



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 22 718 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 41 J 2/21**  
B 41 J 2/525

⑳ Aktenzeichen: 199 22 718.7  
㉒ Anmeldetag: 18. 5. 99  
㉔ Offenlegungstag: 9. 12. 99

DE 199 22 718 A 1

③0 Unionspriorität:  
10-136322 19. 05. 98 JP

㉑ Anmelder:  
Silver Seiko Ltd., Tokio/Tokyo, JP

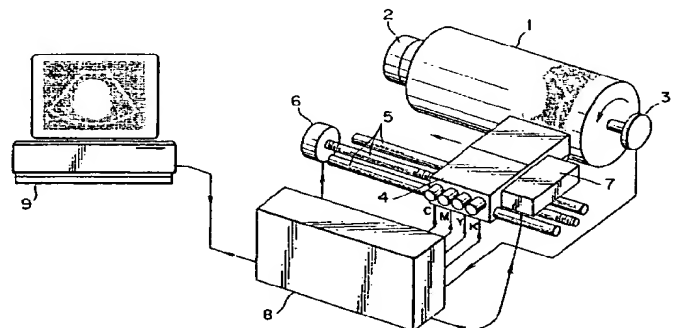
㉒ Vertreter:  
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
Anwaltssozietät, 80538 München

㉓ Erfinder:  
Mutoh, Masayuki, Tokio/Tokyo, JP; Onuma,  
Akihiko, Hiratsuka, Kanagawa, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Farbkorrekturgerät und Kalibrierverfahren für dieses

⑤7 Ein Druckkopf (4), der als Tintenstrahlkopf mit kontinuierlichem Strahl ausgebildet sein kann, der einen Tintenstrahl in Richtung auf eine Aufzeichnungstrommel (1) ausspritzt, um ein Bild auf Papier aufzuzeichnen, welches um die Aufzeichnungstrommel (1) herumgeschlungen ist, ist so angeordnet, daß er sich in Axialrichtung der Aufzeichnungstrommel (1) durch einen Vorschubmechanismus (5) bewegen kann. Ein Meßkopf (7) ist auf dem Druckkopf (4) vorgesehen, und stellt die Dichte und/oder die Farbart und Farbsättigung einer Testfigur (Gradationsausschnitte und/oder Farbausschnitte) fest, die auf das Papier gedruckt ist. Auf diese Weise ermittelte Daten werden einer Steuereinrichtung (8) zugeführt, und es werden Gradationskorrekturtabellendaten und Farbmodifikationstabellendaten von einem Host-Computer (9) erzeugt, auf der Grundlage der Daten, die von der Steuereinrichtung (8) empfangen werden, und werden bei einer Gradationskorrekturtable bzw. einer Farbmodifikationstabelle in der Steuereinrichtung (8) eingestellt.



DE 199 22 718 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Farbkorrekturgerät, welches einen Farbdruck kalibriert, und betrifft insbesondere ein digitales Farbkorrekturgerät (nachstehend als Farbkorrekturgerät bezeichnet), welches direkt einen Farbdruck aus Computerdaten kalibriert, sowie ein Kalibrierverfahren für eine Gradationswiedergabeeigenschaft und eine Farbwiedergabeeigenschaft eines Farbkorrekturgeräts.

Seit einigen Jahren nimmt der Einsatz digitaler oder elektronischer Verarbeitung beim Drucken immer mehr zu, und wurde ein Farbkorrekturgerät, welches direkt eine Kalibrierung auf der Grundlage von Computerdaten durchführt, und ein Ergebnis der Kalibrierung ausgibt, statt früherer herkömmlicher Vorgehensweisen eingesetzt, beispielsweise Meßfischkalibrierung oder chemische Korrektur.

Ein Farbkorrekturgerät, beispielsweise des Tintenstrahltyps ist beschrieben in Masayuki Mutoh, "Digital Full Color Printer SRjet", Collection of Papers of Japan Hardcopy '97, Elektrophotographic Society of Japan, Seiten 153-156.

Da ein Farbkorrekturgerät einen Druck kalibriert und ein Ergebnis der Kalibrierung ausgibt, muß es eine gedruckte Korrektur mit sehr guter Reproduzierbarkeit ausgeben. Insbesondere sind die Gradationswiedergabeeigenschaften und die Farbwiedergabeeigenschaften wesentlich, und muß das Farbkorrekturgerät Modifikationsfunktionen für diese Eigenschaften aufweisen.

Die Gradationswiedergabefunktion und die Farbwiedergabefunktion eines Farbkorrekturgeräts mit Hilfe eines Computers können durch den Computerprozessor durchgeführt werden, oder durch eine IPU (Bildbearbeitungseinheit), welche eine spezielle Bilddatenverarbeitungseinrichtung darstellt, die in dem Farbkorrekturgerät vorgesehen ist, wie dies in dem voranstehend angegebenen Dokument beschrieben wurde.

Die IPU weist beispielsweise, wie in Fig. 18 gezeigt ist, drei Verarbeitungsböcke auf, die eine Farbmodifikationstabelle 181, eine Gradationskorrekturtabelle 182 und einen Pseudogradationsgenerator 183 umfassen, die in Reihe geschaltet sind. Beim Drucken werden Bilddaten bezüglich C (Cyan), M (Magenta), Y (Gelb) und K (Schwarz) an der linken Seite in Fig. 18 eingegeben, und erfahren eine Pipelineverarbeitung in Echtzeit durch die Böcke 181, 182 und 183, bis sie an der rechten Seite von Fig. 18 zur Eingabe in eine Korrekturmaschine (nicht gezeigt) ausgegeben werden. Der Pseudogradationsgenerator 183 ist zu dem Zweck vorgesehen, eine Zitterverarbeitung und/oder Fehlerdiffusionsverarbeitung durchzuführen, um eine Gradation auszudrücken, und steht in keiner direkten Beziehung zur vorliegenden Erfindung.

Die Farbmodifikationstabelle 181 ist eine vierdimensionale (oder dreidimensionale) Nachschlagetabelle (LUT), welche Bilddaten C, M, Y, K (oder C, M, Y) als Eingangsadresse verwendet, und bei welcher abgeänderte Ausgangsbilddaten für C, M, Y, K in jeder ihrer Adressen in entsprechender Beziehung zur Adresse gespeichert werden.

Die Gradationskorrekturtabelle 182 umfaßt eindimensionale Tabellen, die voneinander unabhängig sind, für C, M, Y, K, wobei jede dieser Tabellen Eingangsbilddaten als Eingangsadresse verwendet, und korrigierte Ausgangsbilddaten an jeder ihrer Adressen in entsprechender Beziehung zur Adresse gespeichert werden.

Tabellendaten für die Farbmodifikationstabelle 181 und die Gradationskorrekturtabelle 182 werden von dem Computer erzeugt, und in den Tabellen abgespeichert.

Die Tabellendaten für die Farbmodifikationstabelle 181 und die Gradationskorrekturtabelle 182 werden durch den folgenden Vorgang erzeugt.

(1) Eine Testfigur (Gradationsfigur), die zur Messung einer Rohgradationswiedergabeeigenschaft der Korrekturmaschine einschließlich des Pseudogradationsgenerators 183 dienen soll, wird als Druck ausgegeben.

(2) Der Gradationsausschnitt, der in (1) erhalten wurde, wird mit einem Densitometer gemessen, um eine Rohgradationswiedergabeeigenschaft (Dichtedaten) zu erhalten.

(3) Gradationskorrekturtabellendaten, die für die Umwandlung in eine optimalen Gradationswiedergabeeigenschaft verwendet werden sollen, werden aus der Gradationswiedergabeeigenschaft (den Dichtedaten) gemäß (2) erzeugt, entsprechend einem vorher bereitgestellten Algorithmus, und werden in der Gradationskorrekturtabelle 182 in der IPU abgespeichert.

(4) Eine Testfigur (Farbausschnitt), die zur Verwendung einer Farbwiedergabeeigenschaft des Farbkorrekturgeräts einschließlich des Pseudogradationsgenerators 183 und der Gradationskorrekturtabelle 182 gemäß (3) verwendet werden soll, wird als Druck ausgegeben.

(5) Der Farbausschnitt, der bei (4) erhalten wurde, wird mit einem Meßgerät für die Farbart und die Farbsättigung gemessen, um eine Farbwiedergabeeigenschaft (Daten bezüglich Farbart und Farbsättigung) zu erhalten.

(6) Farbmodifikationstabellendaten, die zur Umwandlung in eine optimale Farbwiedergabeeigenschaft verwendet werden sollen, werden dann aus der Farbwiedergabeeigenschaft (den Daten bezüglich Farbart und Farbsättigung) gemäß (5) erzeugt, entsprechend einem weiteren, vorher bereitgestellten Algorithmus, und werden in der Farbmodifikationstabelle 181 in der IPU abgespeichert.

(7) Wenn ein Host-Computerprozessor die Farbmodifikationsfunktion und die Gradationskorrekturfunktion durchführt, wird die Datenverarbeitung auf der Grundlage der Gradationskorrekturtabelle 182, die bei (3) erhalten wurde, und der Farbmodifikationstabelle 181, die bei (6) erhalten wurde, von dem Host-Computer durchgeführt.

Wenn mehrere oder eine große Anzahl an Farbkorrekturgeräten desselben Modells für die Vermarktung hergestellt werden, ist es unmöglich, speziell für jedes der Farbkorrekturgeräte Gradationskorrekturtabellendaten und Farbmodifikationstabellendaten zu erzeugen, wenn man den Arbeitsumfang zur Erzeugung der Tabellen und spätere Wartungsvorgänge berücksichtigt. Daher werden Gradationskorrekturtabellendaten und Farbmodifikationstabellendaten für ein repräsentatives Farbkorrekturgerät erzeugt, und werden diese Tabellendaten bei sämtlichen Farbkorrekturgeräten eingesetzt.

Das voranstehend geschilderte, herkömmliche Farbkorrekturgerät ist in der Hinsicht nachteilig, daß infolge der Tatsache, daß es ein Densitometer und ein Meßgerät für die Farbart und die Farbsättigung verwendet, um eine Testfigur zu messen (einen Gradationsausschnitt und einen Farbausschnitt), der Eingriff eines Benutzers erforderlich ist, und dies mühsam ist.

Das herkömmliche Farbkorrekturgerät ist weiterhin in der Hinsicht nachteilig, daß dann, wenn bei verkauften Farbkorrekturgeräten gewisse Änderungen der Farbwiedergabeeigenschaften und der Gradationswiedergabeeigenschaften auftreten, ein Densitometer und ein Meßgerät für die Farbart und die Farbsättigung sowie Software zur Erzeugung von Tabellendaten für die verkauften Korrekturgeräte zur Verfügung gestellt werden müssen, und daher sehr mühsame Vorgänge für eine erneute Kalibrierung erforderlich sind. Dar-

über hinaus ist eine periodische Wartung unmöglich.

Das herkömmliche Farbkorrekturgerät ist auch in der Hinsicht nachteilig, daß dann, wenn mehrere Farbkorrekturgeräte unterschiedliche Farbwiedergabeeigenschaften und Gradationswiedergabeeigenschaften aufweisen, es unmöglich ist, optimale Farbwiedergabeeigenschaften und Gradationswiedergabeeigenschaften für sämtliche Farbkorrekturgeräte zur Verfügung zu stellen.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Farbkorrekturgerätes, welches die Dichte und/oder die Farbart und die Farbsättigung an mehreren Positionen in einem gedruckten Bild messen kann.

Um den voranstehend geschilderten Vorteil zu erzielen wird gemäß einer Zielrichtung der vorliegenden Erfindung ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches aufeinanderfolgend die Dichte und/oder die Farbart und die Farbsättigung an mehreren festgelegten Positionen eines Druckbildes mißt.

Das Farbkorrekturgerät mit dem voranstehend geschilderten Aufbau und/oder den voranstehend geschilderten Funktionen ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß die zur Kalibrierung erforderlichen Messungen automatisch durchgeführt werden können.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches Einrichtungen zur Messung der Dichte und/oder der Farbart und Farbsättigung an ausgewählten Positionen auf einem Druckbild aufweist, Gradationskorrekturvorrichtungen und/oder Farbmodifikationseinrichtungen, sowie eine Host-Computerschnittstelle, damit Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten, die von einem Host-Computer erzeugt werden, auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung, die von den Dichtemeßeinrichtungen und/oder den Meßeinrichtungen für die Farbart und die Farbsättigung gemessen werden, an die Gradationskorrekturvorrichtungen und/oder die Farbmodifikationseinrichtungen geschickt werden können.

Das Farbkorrekturgerät mit dem voranstehend geschilderten Aufbau ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß eine für das Farbkorrekturgerät optimale Kalibrierung automatisch dadurch durchgeführt werden kann, daß Kalibrierdaten aus Daten erzeugt werden, die mit Kalibrierungssoftware gemessen werden, die vorher in dem Host-Computer vorgesehen wird, und die Kalibrierung des Farbkorrekturgerätes mit den auf diese Weise erzeugten Kalibrierdaten durchgeführt werden kann.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches Dichtemeßeinrichtungen und/oder Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung aufweist, Positionierungseinrichtungen zum Bewegen der Dichtemeßeinrichtungen und/oder der Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, Gradationskorrekturvorrichtungen und/oder Farbmodifikationseinrichtungen, und eine Telekommunikationsleitungsschnittstelle, damit Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten, die von einem entfernt angeordneten Kalibriercomputer erzeugt werden, auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung, die von den Dichtemeßeinrichtungen und/oder den Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung gemessen werden, an die Gradationskorrekturvorrichtungen und/oder die Farbmodifikationseinrichtungen geschickt werden können.

Das Farbkorrekturgerät mit dem voranstehend geschilderten Aufbau ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß die Kalibrierung des Farbkorrekturgerätes ferngesteuert über die Tele-

kommunikationsleitungsschnittstelle durchgeführt werden kann.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches Dichtemeßeinrichtungen und/oder Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung aufweist, Positionierungseinrichtungen zum Bewegen der Dichtemeßeinrichtung und/oder der Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, Gradationskorrekturvorrichtungen und/oder Farbmodifikationseinrichtungen, und Gradationskorrekturdatenerzeugungseinrichtungen und/oder Farbmodifikationsdatenerzeugungseinrichtungen zur Erzeugung von Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung, die von den Dichtemeßeinrichtungen und/oder den Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung gemessen werden, und zur Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten bei den Gradationskorrekturvorrichtungen und/oder den Farbmodifikationseinrichtungen.

Das Farbkorrekturgerät mit dem voranstehend geschilderten Aufbau ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß es eine optimale Kalibrierung bei dem Farbkorrekturgerät selbst unabhängig durchführen kann, ohne daß ein Computer erforderlich ist.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Dichtemeßvorrichtung aufweist, aufweist, eine Positioniervorrichtung zur Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einem ausgewählten Ort eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle und eine Gradationskorrekturvorrichtung, mit folgenden Schritten: Drucken von Gradationsausschnitten, Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Ausschnittposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung, Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittdaten an einen Host-Computer über die Host-Computerschnittstelle, Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Host-Computer, Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Gradationskorrekturdaten und Einstellung dieser Daten bei der Gradationskorrekturvorrichtung, und Ausgabe der Gradationsausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung aufweist, eine Positionierungsvorrichtung zum Bewegen der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle, und eine Farbmodifikationsvorrichtung, mit folgenden Schritten: Drucken von Farbausschnitten, Bewegung der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Ausschnittposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, Übertragung der gemessenen Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung und der Ausschnittdaten an einen Host-Computer über die Host-Computerschnittstelle, Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den Host-Computer, Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Farbmodifikationsdaten, und Einstellung dieser Daten bei der Farbmodifikationsvorrichtung, und Ausgabe der Farbausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Dichtemeßvorrichtung aufweist, eine Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, eine Positioniervorrichtung zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung und der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle, eine Gradationskorrekturvorrichtung, und eine Farbmodifikationsvorrichtung, mit folgenden Schritten: Drucken von Gradationsausschnitten, Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung, Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittdaten an einen Host-Computer über die Host-Computerschnittstelle, Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Host-Computer, Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Gradationskorrekturdaten und Einstellung dieser Daten bei der Gradationskorrekturvorrichtung, Ausgabe der Gradationsausschnitte, Druck von Farbausschnitten, Bewegung der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, Übertragung der gemessenen Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung und der Ausschnittdaten an den Host-Computer über die Host-Computerschnittstelle, Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den Host-Computer, Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Farbmodifikationsdaten und Einstellung dieser Daten bei der Farbmodifikationsvorrichtung, und Ausgabe der Farbausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Dichtemeßvorrichtung aufweist, eine Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, eine Positioniervorrichtung zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung und der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Telekommunikationsleitungsschnittstelle, eine Gradationskorrekturvorrichtung, und eine Farbmodifikationsvorrichtung, mit folgenden Schritten: Drucken von Gradationsausschnitten, Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung, Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittdaten an einen Kalibriercomputer, der sich an einem entfernten Ort befindet, über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle, Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Kalibriercomputer, Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Gradationskorrekturdaten und Einstellung dieser Daten bei der Gradationskorrekturvorrichtung, Ausgabe der Gradationsausschnitte, Druck von Farbausschnitten, Bewegung der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, Übertragung der gemessenen Daten für die Farbart und Farbsättigung und der Ausschnittdaten an den Kalibriercomputer über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle, Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den

Host-Computer, Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Farbmodifikationsdaten und Einstellung dieser Daten bei der Farbmodifikationsvorrichtung, und Ausgabe der Farbausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Dichtemeßvorrichtung aufweist, eine Positioniervorrichtung zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Position in einem Druckbild, eine Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung, und eine Gradationskorrekturvorrichtung, mit folgenden Schritten: Erzeugung von Druckgradationsausschnitten, Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung, Erzeugung von Gradationskorrekturdaten aus den gemessenen Dichtedaten durch die Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung, Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten bei der Gradationskorrekturvorrichtung, und Ausstoßen der Gradationsausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung aufweist, eine Positioniervorrichtung zur Bewegung der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position in einem Druckbild, eine Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung, und eine Farbmodifikationsvorrichtung, mit folgenden Schritten: Drucken von Farbausschnitten, Bewegung der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Farbart und Farbsättigung durch die Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, Erzeugung von Farbmodifikationsdaten aus den gemessenen Daten für die Farbart und Farbsättigung durch die Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung, Einstellung der erzeugten Farbmodifikationsdaten bei der Farbmodifikationsvorrichtung, und Ausstoß der Farbausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Dichtemeßvorrichtung aufweist, eine Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, eine Positioniervorrichtung zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung und der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position in einem Druckbild, eine Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung, eine Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung, eine Gradationskorrekturvorrichtung und eine Farbmodifikationsvorrichtung, mit folgenden Schritten: Erzeugung von Druckgradationsausschnitten, Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung, Erzeugung von Gradationskorrekturdaten aus den gemessenen Dichtedaten durch die Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung, Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten bei der Gradationskorrekturvorrichtung, Ausstoß der Gradationsausschnitte, Drucken von Farbausschnitten, Bewegung der Meßvorrichtung für Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, Erzeugung von Farbmodifikationsdaten aus den gemessenen Daten für die Farbart und Farbsättigung durch die Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung, Einstellung der er-

zeugten Farbmodifikationsdaten bei der Farbmodifikationsvorrichtung, und Ausgabe der Farbausschnitte.

Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, aus welchen weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung hervorgehen, wobei gleiche Teile oder Elemente durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet sind. Es zeigt:

**Fig. 1** eine Perspektivansicht des grundlegenden Aufbaus eines Farbkorrekturgerätes, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird;

**Fig. 2** eine schematische Darstellung einer Testfigur (Gradationsausschnitte und Farbausschnitte), welche in dem Farbkorrekturgerät verwendet wird;

**Fig. 3** ein Blockschaltbild mit einer Darstellung von Einzelheiten des Aufbaus einer Steuereinrichtung des Farbkorrekturgerätes;

**Fig. 4** ein Flußdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Gradationskorrekturtabelle unter Verwendung eines Host-Computers in dem Farbkorrekturgerät;

**Fig. 5** ein Flußdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Farbkorrekturtabelle unter Verwendung des Host-Computers in dem Farbkorrekturgerät;

**Fig. 6** eine Darstellung der Anordnung der **Fig. 6A** und **6b**;

**Fig. 6A** und **6B** Flußdiagramme zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Gradationskorrekturtabelle und einer Farbmodifikationstabelle unter Verwendung des Host-Computers in dem Farbkorrekturgerät;

**Fig. 7** ein Blockschaltbild von Einzelheiten des Aufbaus einer abgeänderten Ausführungsform der Steuereinrichtung des Farbkorrekturgerätes;

**Fig. 8** eine Erläuterung der Anordnung der **Fig. 8A** und **8B**;

**Fig. 8A** und **8B** Flußdiagramme zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Gradationskorrekturtabelle und einer Farbmodifikationstabelle unter Verwendung eines Kalibriercomputers in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung von **Fig. 7** vorgesehen ist;

**Fig. 9** ein Blockschaltbild von Einzelheiten des Aufbaus einer abgeänderten Ausführungsform der Steuereinrichtung für das Farbkorrekturgerät;

**Fig. 10** ein Flußdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Gradationskorrekturtabelle unter Verwendung einer Gradationskorrekturtabellendateneinheit in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung von **Fig. 9** vorgesehen ist;

**Fig. 11** ein Flußdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Farbmodifikationstabelle unter Verwendung einer Farbmodifikationstabellendateneinheit in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung von **Fig. 9** vorgesehen ist;

**Fig. 12** eine Darstellung der Anordnung der **Fig. 12A** und **12B**;

**Fig. 12A** und **12B** Flußdiagramme zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Gradationskorrekturtabelle und einer Farbmodifikationstabelle unter Verwendung einer Gradationskorrekturtabellendateneinheit und einer Farbmodifikationstabellendateneinheit in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung von **Fig. 9** vorgesehen ist;

**Fig. 13** ein Blockschaltbild mit Einzelheiten des Aufbaus einer weiteren abgeänderten Ausführungsform der Steuereinrichtung des Farbkorrekturgerätes;

**Fig. 14** ein Blockschaltbild mit einer Darstellung des Aufbaus einer Gradationskorrekturtabelle, die bei dem Farbkorrekturgerät vorgesehen sein kann, um glatte Gradationswiedergabeeigenschaften zu erzielen;

**Fig. 15** eine schematische Ansicht des Aufbaus einer weiteren Gradationskorrekturtabelle, die in dem Farbkorrekturgerät vorgesehen werden kann, um statistisches Rauschen hinzuzufügen zu können;

**Fig. 16** ein Blockschaltbild des Aufbaus einer Farbmodifikationstabelle, welche eine Interpolationsfunktion aufweist, und in dem Farbkorrekturgerät vorgesehen werden kann;

**Fig. 17** ein Blockschaltbild des Aufbaus eines Farbumwandlungsmoduls, welches, wenn erforderlich, in dem Farbkorrekturgerät vorgesehen werden kann; und

**Fig. 18** ein Blockschaltbild einer IPU.

In **Fig. 1** ist der grundlegende Aufbau einer Ausführungsform eines Farbkorrekturgerätes dargestellt, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt werden kann. Das Farbkorrekturgerät weist als seine Farbkorrekturmaschine einen Drucker mit Drehtrommel auf, bei welchem ein Tintenstrahlkopf mit kontinuierlichem Strahl, der einen Tintenpunkt mit variablem Durchmesser drucken kann, eingesetzt wird, wie beispielsweise in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 24871/1994 (US-Patent Nr. 4 620 196) beschrieben, oder in dem japanischen offengelegten Patent Nr. 83046/1976 (US-Patent Nr. 4 673 951).

Im einzelnen weist das in **Fig. 1** dargestellte Farbkorrekturgerät als Hauptbauteile ein Drehtrommel **1** auf, die sich mit herumgeschlungenem Papier dreht, einen Trommelmotor **2** zum Drehen der Aufzeichnungstrommel **1**, einen Wellenkodierer **3** zum Detektieren der Drehung der Aufzeichnungstrommel **1**, einen Druckkopf **4** in Form eines Tintenstrahlkopfes mit kontinuierlichem Strahl zum Spritzen eines Tintenstrahls in Richtung auf die Aufzeichnungstrommel **1**, um ein Bild auf dem Papier aufzuzeichnen, welches um die Aufzeichnungstrommel **1** herumgeschlungen ist, einen Vorschubmechanismus **5** zum Positionieren des Druckkopfes in Axialrichtung der Aufzeichnungstrommel **1**, einen Schrittmotor **6** zum Antrieb des Vorschubmechanismus **5**, einen auf dem Druckkopf **4** vorgesehenen Meßkopf **7** für einen Bewegung in Axialrichtung der Aufzeichnungstrommel **1** mit Hilfe des Vorschubmechanismus **5**, sowie eine Steuereinrichtung **8** mit einer IPU und dergleichen zum Steuern des Betriebsablaufes des gesamten Farbkorrekturgerätes. Das Farbkorrekturgerät ist an einen Host-Computer **9** angeschlossen.

Bei dem in **Fig. 1** dargestellten Farbkorrekturgerät ist der Meßkopf **7** mit dem Vorschubmechanismus **5** für den Druckkopf **4** gekuppelt, so daß er in Axialrichtung der Aufzeichnungstrommel **1** bewegt werden kann, ähnlich wie der Druckkopf **4**. Hierbei kann der Meßkopf **7** ebenso aufgebaut sein wie der Druckkopf **4**.

Auf dem Meßkopf **7** ist ein Densitometer, ein Meßgerät für die Farbart und Farbsättigung, oder ein Spektrophotometer angebracht, und eine freiwählbare Position (Koordinaten: (X,Y)) eines Punkts in einem Druckbild auf dem Papier, welches um die Aufzeichnungstrommel **1** herumgeschlungen ist, kann für die Messung festgelegt werden, durch Bewegung des Meßkopfes **7** in Axialrichtung (X-Richtung) durch den Schrittmotor **6** und eine Relativbewegung des Meßkopfes **7** in Umfangsrichtung (Richtung Y) mit Hilfe der Drehung der Aufzeichnungstrommel **1**. Dann kann die Dichte und/oder die Farbart und Farbsättigung an der ausgewählten Position gemessen werden. Bei dem nachstehend beschriebenen Farbkorrekturgerät weist der Meßkopf **7** ein Spektrophotometer **71** (vgl. **Fig. 3**) auf, so daß Dichtedaten und Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung auf der Grundlage eines spektralen Reflexionsfaktors  $R(\lambda)$  gemessen werden, der von dem Spektrophotometer **71** gemessen wird.

Die Steuereinrichtung **8** ist an den Host-Computer **9** an-

geschlossen, und führt zusätzlich zum Steuern eines normalen Druckvorgangs eine Festlegung von Koordinaten (X, Y) durch, um den Meßkopf 7 zu einer frei wählbaren Position in Bezug auf das Druckbild zu bewegen, und die Dichte und die Farbart und Farbsättigung an dieser Position zu messen, und führt dann die Datenverarbeitung usw. des Farbkorrekturgerätes durch.

Während das Densitometer, das Meßgerät für die Farbart und Farbsättigung, oder das Spektrophotometer 71, welches auf dem Meßkopf 7 angebracht ist, ein Kontaktmeßkopf sein kann, der die Oberfläche eines Druckbildes berührt, um bei diesem eine Messung durchzuführen, wird vorzugsweise ein berührungsloser Meßkopf eingesetzt, damit die Messung der Dichte und/oder der Farbart und Farbsättigung einer Testfigur unmittelbar nach deren Druck durchgeführt werden kann.

In Fig. 2 ist eine Testfigur oder ein Testbild (Gradationsausschnitte oder Farbausschnitte), welche in dem Farbkorrekturgerät eingesetzt wird, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird, eine Figur von Ausschnitten, die mit Bilddaten (C, M, Y, K) an Positionen gedruckt wird, die durch Koordinaten (X, Y) festgelegt werden. Vier unterschiedliche Gradationsfarbausschnitte für C, M, Y bzw. K werden erzeugt, und jeder umfaßt Ausschnitte mit unterschiedlichen Dichten in einer einzigen Farbe. Für eine Testfigur von Farbausschnitten wird nur eine Art einer Testfigur erzeugt, und werden Ausschnitte unterschiedlicher Farben auf der Grundlage von Bilddaten erzeugt und auf der einzigen Testfigur angeordnet.

Es wird darauf hingewiesen, daß dann, wenn ein herkömmliches Farbanpassungs-Softwaretool dazu verwendet wird, Farbänderungen durchzuführen, Farbausschnitte verwendet werden, die dem Softwaretool zugeordnet sind, welches eingesetzt werden soll.

In Fig. 3 ist im einzelnen der Aufbau der Steuereinrichtung 8 des Farbkorrekturgerätes dargestellt, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. Die Steuereinrichtung 8 weist eine Meßpositionserzeugungseinheit 11 zur Erzeugung einer Meßposition (X, Y) einer Testfigur auf, eine Meßausschnittdatenerzeugungseinheit 12 zum Empfang der Meßposition (X, Y) und zur Erzeugung von Meßausschnittdaten (C, M, Y, K), eine Berechnungseinheit 13 für die Dichte und die Farbart und Farbsättigung zum Empfang eines spektralen Reflexionsfaktors  $R(\lambda)$ , der von dem Spektrophotometer 71 des Meßkopfes 7 gemessen wird, und zur Berechnung und Ausgabe von Dichtedaten (D(C), D(M), D(Y), D(K)) und von Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , eine Host-Computerschnittstelle 14 zur Ausgabe der Meßausschnittdaten (C, M, Y, K) von der Meßausschnittdatenerzeugungseinheit 12 und der Dichtedaten D(C), D(M), D(Y), D(K) und der Daten  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  bezüglich der Farbart und Farbsättigung von der Berechnungseinheit 13 für die Dichte für die Farbart und Farbsättigung an den Host-Computer 9, und zum Empfang von Farbmodifikationstabellendaten (CMYK) und von Gradationskorrekturtabellendaten (C, M, Y, K) von dem Host-Computer 9 und zur Ausgabe der empfangenen Daten, eine Farbmodifikationstabelle 15 zum Empfang von Bilddaten (C, M, Y, K) und zur Ausgabe farbmodifizierter Bilddaten (C, M, Y, K), deren Farbe durch die Bilddaten (C, M, Y, K) abgeändert wurde, eine Gradationskorrekturtable 16 zum Empfang der bezüglich der Farbe geänderten Bilddaten (C, M, Y, K) und zur Ausgabe gradationskorrigierter Bilddaten (C, M, Y, K), deren Gradation durch die farbmodifizierten Bilddaten (C, M, Y, K) korrigiert wurde, und einen Pseudogradationsgenerator 17 zum Empfang der gradationskorrigierten Bilddaten (C, M, Y, K), Erzeugung einer Pseudogradation mit den gradationskorrigierten Bilddaten (C, M, Y, K), und zur Ausgabe

der Pseudogradation an die Farbkorrekturmaschine. Es wird darauf hingewiesen, daß die Positionswerte X und Y, die von der Meßpositionserzeugungseinheit 11 erzeugt werden, dem Meßkopf 7 und einer Trommelsteuereinheit (nicht gezeigt) zum Steuern des Trommelmotors 2 zugeführt werden, so daß sie dazu eingesetzt werden, einen Meßzeitpunkt einer Testfigur festzulegen.

Fig. 4 erläutert ein Verfahren zur Erzeugung der Gradationskorrekturtable 16 unter Verwendung des Host-Computers 9 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. Dieses Verfahren umfaßt einen Gradationsausschnittdruckschritt S101, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S102, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S103, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S104, einen Dichtedatenumwandelungsschritt S105, einen Dichtedaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S106, einen Gradationskorrekturtabellendatenerzeugungsschritt S107, einen Gradationskorrekturtabellendatenübertragungsschritt S108, einen Gradationskorrekturtabellendateneinstellschritt S109, und einen Gradationsausschnittausstoßschritt S110.

Fig. 5 erläutert ein Verfahren zur Erzeugung der Farbmodifikationstabelle 15 unter Verwendung des Host-Computers 9 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. Das Verfahren von Fig. 5 umfaßt einen Farbausschnittdruckschritt S201, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S202, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S203, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S204, einen Farbart/Farbsättigungsdaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S205, einen Farbmodifikationstabellendatenerzeugungsschritt S207, einen Farbmodifikationstabellendatenübertragungsschritt S208, einen Farbmodifikationstabellendateneinstellschritt S209, und einen Farbausschnittausstoßschritt S210.

Die Fig. 6A und 6B, die so wie in Fig. 6 gezeigt zusammengehören, erläutern ein Verfahren zur Erzeugung der Gradationskorrekturtable 16 und der Farbmodifikationstabelle 15 unter Verwendung des Host-Computers 9 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. Dieses Verfahren umfaßt einen Gradationsausschnittdruckschritt S101, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S102, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S103, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S104, einen Dichtedatenumwandelungsschritt S105, einen Dichtedaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S106, einen Gradationskorrekturtabellendatenerzeugungsschritt S107, einen Gradationskorrekturtabellendatenübertragungsschritt S108, einen Gradationskorrekturtabellendateneinstellschritt S109, einen Gradationsausschnittausstoßschritt S110, einen Farbausschnittdruckschritt S201, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S202, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S203, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S204, einen Farbart/Farbsättigungsdaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S205, einen Farbmodifikationstabellendatenerzeugungsschritt S207, einen Farbmodifikationstabellendatenübertragungsschritt S208, einen Farbmodifikationstabellendateneinstellschritt S209, und einen Farbausschnittausstoßschritt S210.

Nachstehend wird ein Kalibriervorgang für das Farbkorrekturgerät mit dem voranstehend geschilderten Aufbau beschrieben.

(1) Gradationsausschnitte werden gedruckt (Schritt S101), während das Papier so gehalten wird, daß es um die Aufzeichnungstrommel 1 herumgeschlungen bleibt.



(2) Die Meßpositionserzeugungseinheit 11 erzeugt Koordinaten (X, Y), und das Spektrophotometer 7 wird auf eine vorbestimmte Ausschnittposition durch eine Bewegung (X) des Meßkopfes 7 und eine Drehung (Y) der Aufzeichnungstrommel 1 eingestellt (Schritt S102). Dann wird ein spektraler Reflexionsfaktor  $R(\lambda)$  gemessen (Schritt S103).

(3) Die Koordinaten (X, Y), die voranstehend im Schritt (2) erzeugt werden, werden der Meßausschnitt-  
datenerzeugungseinheit 12 zugeführt, und es werden  
Ausschnittdaten (C, M, Y, K) entsprechend den Koordinaten von der Meßausschnittdatenerzeugungseinheit 12 ausgegeben (Schritt S103).

(4) Der spektrale Reflexionsfaktor  $R(\lambda)$ , der voranstehend unter (2) gemessen wurde, wird der Dichte-Farbart/Farbsättigungsberechnungseinheit 13 zugeführt, durch welche er in Dichtedaten D(C), D(M), D(Y), D(K) umgewandelt wird (Schritt S105).

(5) Die Steuereinrichtung 8 überträgt die Ausschnitt-  
daten (C, M, Y, K), die bei (3) erhalten wurden, und die  
Dichtedaten D(C), D(M), D(Y), D(K), die bei (4) erhalten wurden, als Gruppe an den Host-Computer 9 über die Host-Computerschnittstelle 14 (Schritt S106).

(6) Die Steuereinrichtung 8 führt die Operationen (1) bis (5) wiederholt für sämtliche Gradationsausschnitte der vier Farben C, M, Y, K durch (wiederholt die Schritte S102 bis S106). Wenn die Gradationsausschnitte für die vier Farben auf ein einzelnes Papierblatt gedruckt werden, dann wird einmal ein Druckvorgang durchgeführt, und wird die Messung für die vier Farben ausgeführt.

(7) Der Host-Computer 9 erzeugt Gradationskorrekturtabellendaten (C, M, Y, K) unabhängig voneinander für die vier unterschiedlichen Farben C, M, Y, K auf der Grundlage der Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und der Dichtedaten D(C), D(M), D(Y), D(K), die bei (5) empfangen wurden, unter Verwendung eines eingebauten Algorithmus (Schritt S107), und überträgt die Gradationskorrekturtabellendaten (C, M, Y, K) an das Farbkorrekturgerät (Schritt S108). Die Gradationskorrekturtabellendaten werden so erzeugt, daß die Eingangs/Ausgangscharakteristik der Dichte linear ist, oder es werden die Gradationskorrekturtabellendaten so erzeugt, daß die Eingangs/Ausgangscharakteristik des Flächenverhältnisses linear ist, und eine Punkverstärkung hinzugefügt wird, so daß ein Zwischenabschnitt der Eingangs/Ausgangscharakteristik eine gewisse Wölbung aufweisen kann.

(8) Die Steuereinrichtung 8 empfängt die Gradationskorrekturtabellendaten (C, M, Y, K), die in (7) erzeugt wurden, über die Host-Computerschnittstelle 14 und stellt die Daten bei der Gradationskorrekturtabelle 16 in der IPU ein (Schritt S109).

(9) Die Steuereinrichtung 8 stößt den Druck der Gradationsausschnitte aus, für welche die Messung beendet ist (Schritt S110).

(10) Es werden Farbausschnitte gedruckt (Schritt S201). Das Papier wird um die Aufzeichnungstrommel 1 herumgeschlungen gehalten.

(11) Ein ähnlicher Vorgang wie bei (2) wird durchgeführt (Schritte S202 und S204).

(12) Koordinaten (X, Y), die bei (11) erzeugt wurden, werden der Meßausschnittdatenerzeugungseinheit 12 zugeführt, von welcher Ausschnittdaten (C, M, Y, K) entsprechend den Koordinaten ausgegeben werden (Schritt S203).

(13) Ein Spektralreflexionsfaktor  $R(\lambda)$ , der bei (11) gemessen wurde, wird der Dichte-Farbart/Farbsätti-

gungsberechnungseinheit 13 eingegeben, durch welche er in Farbart/Farbsättigungsdaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) umgewandelt wird (Schritt S205).

(14) Die Steuereinrichtung 8 überträgt die Ausschnitt-  
daten (C, M, Y, K), die bei (12) erhalten wurden, und die Farbart/Farbsättigungsdaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), die bei (13) erhalten wurden, als eine Gruppe an den Host-Computer 9 über die Host-Computerschnittstelle 14 (Schritt S206).

(15) Die Steuereinrichtung 8 führt die Operationen (11) bis (14) wiederholt für sämtliche Farbausschnitte durch (wiederholt die Schritte S202 bis S206).

(16) Der Host-Computer 9 erzeugt Farbmodifikationstabellendaten (CMYK) auf der Grundlage der Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und der Farbart/Farbsättigungsdaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), die bei (14) empfangen wurden, unter Verwendung eines eingebauten Algorithmus (Schritt S207), und überträgt die Farbmodifikationstabellendaten (CMYK) an die Steuereinrichtung 8 (Schritt S208). Die Farbmodifikationstabellendaten (CMYK) werden beispielsweise folgendermaßen erzeugt. Insbesondere weist der Host-Computer 9 ein Ziel-ICC-Profil (ICC: International Color Consortium) auf, welches eine Farbwiedergabeeigenschaft einer Ziel-Druckmaschine repräsentiert. Der Host-Computer 9 erzeugt ein Korrekturgerät-ICC-Profil, welches die Farbwiedergabeeigenschaften des Farbkorrekturgerätes repräsentiert, aus den empfangenen Ausschnitt-  
daten (C, M, Y, K) und Farbart/Farbsättigungsdaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ). Für die Erzeugung eines Korrekturgerät-ICC-Profiles wird ein herkömmliches Farbanpassungs-Softwaretool eingesetzt. Der Host-Computer 9 erzeugt Farbmodifikationstabellendaten (CMYK) von dem Ziel-ICC-Profil und dem Korrekturgerät-ICC-Profil unter Verwendung eines eingebauten Algorithmus.

(17) Die Steuereinrichtung 8 empfängt die Farbmodifikationstabellendaten, die bei (16) erzeugt wurden, über die Host-Computerschnittstelle 14, und stellt sie in der Farbmodifikationstabelle 15 in der IPU ein (Schritt S209).

(18) Die Steuereinrichtung 8 stößt den Druck der Farbausschnitte aus, für welche die Messung beendet ist (Schritt S210).

Fig. 7 zeigt im einzelnen den Aufbau einer Abänderung der voranstehend unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschriebenen Steuereinrichtung 8. Die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 7 unterscheidet sich von der Steuereinrichtung 8 von Fig. 3 in der Hinsicht, daß sie eine Telekommunikationsleitungsschnittstelle (Modem) 14' statt der Host-Computerschnittstelle 14 aufweist. Das Farbkorrekturgerät, welches die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 7 aufweist, ist daher über eine Telekommunikationsleitung an einen Computer (nachstehend als Kalibriercomputer bezeichnet) 9' angeschlossen, der zur Kalibrierung dient, und in einem entfernten Kalibrierzentrum vorgesehen ist. Der Kalibriercomputer 9' nimmt mehrere derartige Farbkorrekturgeräte auf, und kalibriert (fernkalibriert) die einzelnen Farbkorrekturgeräte auf der Grundlage von Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und Dichtedaten (D(C), D(M), D(Y), D(K)), sowie von Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und Farbart/Farbsättigungsdaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), die ihm von den Farbkorrekturgeräten über die Telekommunikationsleitung zugeschickt werden. Da der übrige Abschnitt des Farbkorrekturgeräts, in welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 7 vorgesehen ist, entsprechend aufgebaut ist wie das Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung 8 von Fig. 3 vorgesehen ist, wird hier auf eine erneute Beschreibung zur

Vermeidung von Wiederholungen verzichtet.

Die Fig. 8A und 8B, die so wie in Fig. 8 gezeigt zusammengehören, erläutern ein Verfahren zur Erzeugung der Gradationskorrekturtabelle 16 und der Farbmodifikationstabelle 15 unter Verwendung des Kalibriercomputers 9' in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 7 vorgesehen ist. Wie aus den Fig. 8A und 8B hervorgeht, umfaßt das Verfahren einen Gradationsausschnittdruckschritt S101, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S102, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S103, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S104, einen Dichtedatenumwandlungsschritt S105, einen Dichtedaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S106', einen Gradationskorrekturtabellendatenerzeugungsschritt S107, einen Gradationskorrekturtabellendatenübertragungsschritt S108', einen Gradationskorrekturtabellendateneinstellschritt S109, einen Gradationsausschnittausstoßschritt S110, einen Farbausschnittdruckschritt S201, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S202, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S203, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S204, einen Farbart/Farbsättigungsdaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S206', einen Farbmodifikationstabellendatenerzeugungsschritt S207, einen Farbmodifikationstabellendatenübertragungsschritt S208', einen Farbmodifikationstabellendateneinstellschritt S209, und einen Farbausschnittausstoßschritt S210.

Der Kalibriervorgang des Farbkorrekturgeräts, welches die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 7 enthält, ist ähnlich wie bei dem Farbkorrekturgerät, welches die Steuereinrichtung 8 von Fig. 3 enthält, mit Ausnahme der Tatsache, daß die Kommunikation zwischen der abgeänderten Steuereinrichtung 8 des Farbkorrekturgeräts und dem Kalibriercomputer 9' und die Kommunikation zwischen der Steuereinrichtung 8 des Farbkorrekturgeräts und dem Host-Computer 9 sich voneinander unterscheiden, also die Operationen in den Schritten S106' und S106, S108' und S108, S206' und S206, und S208' und S208 in der Hinsicht verschieden sind, daß die Übertragungsschritte S106', S108' und S208' durch die Telekommunikationsleitungsschnittstelle 14' erfolgen, statt durch eine direkte Host-Verbindungsschnittstelle. Daher wird eine erneute Beschreibung des Kalibriervorgangs hier weggelassen, um Wiederholungen zu vermeiden.

Fig. 9 zeigt im einzelnen den Aufbau einer weiteren Abänderung der Steuereinrichtung 8, die voranstehend unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben wurde. Die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 9 unterscheidet sich von der in Fig. 3 dargestellten Steuereinrichtung 8 in der Hinsicht, daß sie zur Bereitstellung einer eingebauten Dateidatenproduktionsfunktion bei dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die modifizierte Steuereinrichtung 8 vorgesehen ist (oder bei der Steuereinrichtung 8 selbst), eine Gradationskorrekturtabellendatenerzeugungseinheit 18 und eine Farbmodifikationstabellendatenerzeugungseinheit 19 aufweist, anstelle der in Fig. 3 gezeigten Host-Computerschnittstelle 14 (oder anstelle der Telekommunikationsleitungsschnittstelle 14' der abgeänderten Steuereinrichtung 8 von Fig. 7). Da der übrige Aufbau des Farbkorrekturgeräts, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 9 vorgesehen ist, ähnlich aufgebaut ist wie das Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung 8 von Fig. 3 vorgesehen ist, wird auf eine erneute Beschreibung verzichtet, um Wiederholungen zu vermeiden.

Fig. 10 erläutert ein Verfahren zur Erzeugung der Gradationskorrekturtabelle 16 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 9 vorge-

sehen ist. Wie aus Fig. 10 hervorgeht, umfaßt das dargestellte Verfahren einen Gradationsausschnittdruckschritt S101, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S102, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S103, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S104, einen Dichtedatenumwandlungsschritt S105, einen Gradationskorrekturtabellendatenerzeugungsschritt S107', einen Gradationskorrekturtabellendateneinstellschritt S109, und einen Gradationsausschnittausstoßschritt S110.

Fig. 11 erläutert ein Verfahren zur Erzeugung der Farbmodifikationstabelle 15 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 9 vorgesehen ist. Wie aus Fig. 11 hervorgeht, umfaßt das dargestellte Verfahren einen Farbausschnittdruckschritt S201, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S202, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S203, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S204, einen Farbart/Farbsättigungsdaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S206', einen Farbmodifikationstabellendatenerzeugungsschritt S207', einen Farbmodifikationstabellendateneinstellschritt S209, und einen Farbausschnittausstoßschritt S210.

Die Fig. 12A und 12B, die so wie in Fig. 12 gezeigt zusammengehören, erläutern ein Verfahren zur Erzeugung der Gradationskorrekturtabelle 16 und der Farbmodifikationstabelle 15 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 9 vorgesehen ist. Das Verfahren gemäß den Fig. 12A und 12B umfaßt einen Gradationsausschnittdruckschritt S101, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S102, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S103, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S104, einen Dichtedatenumwandlungsschritt S105, einen Gradationskorrekturtabellendateneinstellschritt S109, einen Gradationsausschnittausstoßschritt S110, einen Farbausschnittdruckschritt S201, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S202, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S203, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S204, einen Farbart/Farbsättigungsdaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S206', einen Farbmodifikationstabellendatenerzeugungsschritt S207', einen Farbmodifikationstabellendateneinstellschritt S209, und einen Farbausschnittausstoßschritt S210.

Der Kalibriervorgang bei dem Farbkorrekturgerät, welches die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 9 enthält, ist ähnlich wie bei dem Farbkorrekturgerät, welches die Steuereinrichtung 8 von Fig. 8 enthält, mit Ausnahme der Tatsache, daß die Produktion der Gradationskorrekturtabellendaten und der Farbmodifikationstabellendaten in der Steuereinrichtung 8 durchgeführt wird (Schritte S107' und S207'). Daher sind die Schritte S106, S108, S206 und S208 weggelassen, welche die Datenkommunikation betreffen, und sind die Schritte 107 und 207 abgeändert. Weitere Einzelheiten der Beschreibung des Kalibriervorgangs werden hier daher weggelassen, um Wiederholungen zu vermeiden.

Fig. 13 zeigt Einzelheiten des Aufbaus einer weiteren Abänderung der Steuereinrichtung 8, die voranstehend unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben wurde. Die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 13 unterscheidet sich von der Steuereinrichtung 8 gemäß Fig. 3 in der Hinsicht, daß Farbart/Farbsättigungsdaten (L\*, a\*, b\*) als Eingangsbilddaten dem Farbkorrekturgerät zugeführt werden, in welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 13 vorgesehen ist, statt der Bilddaten (C, M, Y, K). Die Farbmodifikationstabelle 15 empfängt daher die Farbart/Farbsättigungsdaten (L\*, a\*, b\*) als ihr zugeführte Eingangsdaten und gibt Bilddaten (C, M, Y, K) aus, und es werden von dem Host-Computer 9 berechnete Farbmodifikationstabellendaten (L\*, a\*, b\*) bei der Farbmodifikationstabelle 15 eingestellt. Daher



muß der Host-Computer 3 nicht unbedingt ein Ziel-ICC-Profil umfassen. Es wird darauf hingewiesen, daß die Farbmodifikationstabelle 15 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 13 vorgesehen ist, entsprechend bei dem Farbkorrekturgerät eingesetzt werden kann, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 7 vorgesehen ist, und daß Farbmodifikationstabellendaten von dem Kalibriercomputer 9 erzeugt werden, der an einem entfernten Ort installiert ist.

Als nächstes wird ein Kalibriervorgang für das Farbprofil, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 13 vorgesehen ist, beschrieben.

Es werden die gleichen Operationen (1) bis (15) durchgeführt, die auch von dem Farbkorrekturgerät durchgeführt werden, bei welchem die Steuereinrichtung 8 von Fig. 3 vorgesehen ist.

(16) Der Host-Computer 9 erzeugt Farbmodifikationstabellendaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) auf der Grundlage von Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und Farbart/Farbsättigungsdaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), die bei (14) empfangen wurden, unter Verwendung eines eingebauten Algorithmus, und überträgt die erzeugten Farbmodifikationstabellendaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) an die Steuereinrichtung 8. Die Farbmodifikationstabellendaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) werden folgendermaßen erzeugt. Im einzelnen werden in jedem Farbausschnitt Werte für Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und Daten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) in Bezug auf die ideale Farbart und Farbsättigung einander entsprechend bereitgestellt. Wenn die Werte der Ausschnittdaten (C, M, Y, K), welche Farbart/Farbsättigungsdaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) eines gedruckten Ausschnittes entsprechen, aus den entsprechenden Daten (C, M, Y, K /  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) bestimmt werden, dann werden Farbmodifikationstabellendaten ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) erhalten.

Daraufhin führt das Farbkorrekturgerät entsprechend die Operationen (17) und (18) durch, die von dem Farbkorrekturgerät durchgeführt werden, bei welchem die Steuereinrichtung 8 von Fig. 3 vorgesehen ist.

Fig. 14 zeigt den Aufbau der Gradationskorrekturtabelle 16 des Farbkorrekturgeräts, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird, wobei die Gradationskorrekturtabelle 16 so aufgebaut ist, daß sie glatte Gradationswiedergabeeigenschaften aufweist. Wie in Fig. 14 gezeigt empfängt die dargestellte Gradationskorrekturtabelle 16 Eingangsbitdaten von 8 Bits (256 Gradationen oder Farbstufen) für jede der Farben C, M, Y, K, und gibt Bilddaten von 10 bis 12 Bits aus (1024 bis 4096 Gradationen), und ist an einen Pseudogradationsgenerator 17 angeschlossen, der die Fähigkeit zum Ausdrücken der Pseudogradation aufweist (die Größe einer Zittermatrix und dergleichen), die durch Festlegung der Auflösung geändert wird. Die Verwendung der Gradationskorrekturtabelle 16 der geschilderten Art kann Nichtlinearitäten der Korrekturgerätemaschine kompensieren. Daher kann die Ausdruckskraft für die Pseudogradation erhöht werden, und können die Gradationswiedergabeeigenschaften der Korrekturgerätemaschine linear ausgebildet werden. Beispielsweise wird ein Gradationsausdruck von 10 Bits (1024 Gradationen) zugelassen, in Bezug auf einen Eingangswert von 8 Bits (256 Gradationen), und wird eine Gradationskorrekturtabelle 16 erzeugt, mit welcher unter 1024 Ausgangspunkten jene 256 Punkte ausgewählt werden, welche eine lineare Beziehung zwischen einer Eingangsgröße und einer Ausgangsgröße zur Verfügung stellen.

Fig. 15 zeigt einen anderen Aufbau der Gradationskorrekturtabelle 16 der Farbkorrekturgeräts, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird, wobei die Gradations-

korrekturtabelle 16 so aufgebaut ist, daß sie das Hinzufügen von statistischem Rauschen gestattet. Wie in Fig. 15 gezeigt, weist die dargestellte Gradationskorrekturtabelle 16 vier Adressen von 16 Bits  $\times$  10 Bit für RAMs mit 12 Bit (Speicher mit wahlfreiem Zugriff) mit 64 Kilo-Wörtern auf, die unabhängig voneinander sind, für die vier Farben C, M, Y, K, und die jeweils 256 Speicherebenen von 10 bis 12 Bits enthalten, die Eingangsadressen aufweisen, die durch Eingangsbilddaten von 8 Bits für eine Farbe bereitgestellt werden (256 Wörter  $\times$  10 Bits zu Speicherebenen mit 12 Bits). Eingangsbilddaten von 8 Bits werden parallel als Adresse zu den 256 Speicherebenen eingegeben, und Daten einer Speicherebene, die mit statistischen Daten von 8 Bits ausgewählt wird, werden als Ausgangsbilddaten von 10 bis 12 Bit ausgegeben. Wenn die Eingangs/Ausgangscharakteristiken der 256 Speicherebenen mit voneinander verschiedenen Rauschdaten moduliert werden, dann werden unterschiedliche Speicherebenen für unterschiedliche Pixel ausgewählt, und wird statistisches Rauschen einem Ausgangsbild hinzugefügt. Die statistischen Daten, die für die Auswahl einer Speicherebene verwendet werden sollen, werden in der Steuereinrichtung 8 erzeugt (in den Fig. 3, 7, 9 und 13 nicht dargestellt).

Fig. 16 zeigt die Farbmodifikationstabelle 15 des Farbkorrekturgeräts, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird, wobei die Farbmodifikationstabelle 15 eine Interpolationsfunktion aufweist. Wie aus Fig. 16 hervorgeht, weist die dargestellte Farbmodifikationstabelle 15 eine Farbmodifikationstabelle (dreidimensionale LUT) 15' auf, und eine Interpolationsberechnungseinheit 20. Wenn die Farbmodifikationstabelle 15 aus einer dreidimensionalen LUT mit 8 Bits für jeden Wert von  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  gebildet wird, dann ist ein RAM mit hoher Kapazität erforderlich, nämlich 64 MB ( $2^{24} \times 4$  Byte). Daher wird bei der in Fig. 16 gezeigten Farbmodifikationstabelle 15' die Farbmodifikationstabelle 15' aus einem dreidimensionalen LUT mit 6 Bits für jeden Wert von  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  gebildet (Kapazität:  $2^{18} \times 4$  Byte = 1 MB), und werden fehlende Gradationen, die infolge der Abwesenheit der beiden am-wenigsten signifikanten Bits auftreten, durch die Interpolationsberechnungseinheit 20 interpoliert. Die Interpolationsberechnung wird vorzugsweise zweidimensional durchgeführt, und hierfür kann jeder geeignete bekannte Algorithmus eingesetzt werden.

Fig. 17 zeigt den Aufbau eines Farbumwandlungsmoduls, welches dann vorgesehen wird, wenn dies erforderlich ist, in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. In Fig. 17 ist das Farbumwandlungsmodul insgesamt durch das Bezugszeichen 21 bezeichnet, und es wandelt drei Farbsignale R(Rot), G(Grün), B(Blau) oder C, M, Y in vier Farbsignale C, M, Y, K um. Zu diesem Zweck weist das Farbumwandlungsmodul 21 einen K-Erzeugungsabschnitt 22 zum Invertieren eines Minimalwertes von (C, M, Y) oder eines Maximalwertes von (R, G, B) auf, und zum Multiplizieren des durch die Inversion erhaltenen Werts mit einem Koeffizienten für jeden Eingangsdatenabschnitt, um eine K-Komponente zu erzeugen, sowie einen UCR-Abschnitt 23 (UCR: Unterfarbentfernung) zur Verringerung der Farbdaten (wobei Daten für R, G, B eingegeben werden, nachdem sie invertiert wurden), in einem festen Verhältnis entsprechend dem Wert für K, der von dem K-Erzeugungsabschnitt 22 erzeugt wird.

Das voranstehend geschilderte Farbumwandlungsmodul 21 kann in einer Stufe vor der Farbmodifikationstabelle 15 in einer der Steuereinrichtungen 8 vorgesehen werden, die voranstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 3, 7, 9 und 13 beschrieben wurden. Wenn das Farbkorrekturgerät dazu verwendet wird, die Ausgangsgrößen eines Scanners oder einer Digitalkamera auszudrucken, werden drei Signale R, G, B

eingegeben. Weiterhin liegen Druckdaten manchmal nicht in Form von vier Farbsignalen (C, M, Y, K) vor, sondern in Form von drei Farbsignalen (C, M, Y), welche keine getrennte K-Komponente enthalten. In einem derartigen Fall sollte das Farbumwandlungsmodul **21** in einer Stufe vor der Farbmodifikationstabelle **15** angeordnet werden.

Es wird darauf hingewiesen, daß das voranstehend geschilderte Farbkorrekturgerät einen Drucker mit Drehtrommel verwendet, bei welchem ein Tintenstrahlkopf mit kontinuierlichem Strahl als Korrekturgerätemaschine verwendet wird, wie aus der voranstehenden Beschreibung deutlich wird, jedoch die vorliegende Erfindung nicht auf derartige spezifische Ausführungsformen beschränkt ist, sondern offensichtlich bei allen Farbkorrekturgeräten eingesetzt werden kann, bei welchen Drucker, Plotter usw. mit Drehtrommel, mit serieller Arbeitsweise, usw. als Korrekturgerätemaschine eingesetzt werden, und irgendeines von Aufzeichnungsverfahren verwendet wird, einschließlich Tintenstrahlauzeichnung mit DOD (Tropfen auf Anforderung), elektrophotographische Aufzeichnung, Thermübertragungsaufzeichnung, und photographische Aufzeichnung auf der Grundlage von Silbersalz.

Zwar wurde eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Verwendung spezifischer Begriffe beschrieben, jedoch wird darauf hingewiesen, daß diese Beschreibung nur zum Zwecke der Erläuterung erfolgte, und daß sich Änderungen und Variationen vornehmen lassen, ohne vom Wesen oder Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen, die sich aus der Gesamtheit der vorliegenden Anmeldeunterlagen ergeben und von den beigefügten Patentansprüchen umfaßt sein sollen.

#### Patentansprüche

1. Farbkorrekturgerät, **dadurch gekennzeichnet**, daß es aufweist:  
eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);  
eine Vorrichtung (11) zum Festlegen mehrerer Positionen eines Druckbildes; und  
ein Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum aufeinanderfolgenden Bewegen der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu den festgelegten Positionen des Druckbildes, damit die Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder die Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) die Dichte und/oder die Farbart und Farbsättigung an jeder der festgelegten Positionen messen können.
2. Farbkorrekturgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturgerätemaschine ein Drucker des Drehtrommeltyps ist, bei welchem ein Tintenstrahlkopf (7) mit kontinuierlichem Strahl vorgesehen ist.
3. Farbkorrekturgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßkopf (7), in welchem die Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) vorgesehen ist, als mit einem Druckkopf (7) vereinigt Teil vorgesehen ist.
4. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder die Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) berührungslos arbeitet.
5. Farbkorrekturgerät, dadurch gekennzeichnet, daß es aufweist:  
eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);  
eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum Bewegen

der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes;  
eine Gradationskorrekturvorrichtung (16) und/oder eine Farbmodifikationsvorrichtung (15); und  
eine Host-Computerschnittstelle (14), damit Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten, die von einem Host-Computer (9) auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Farbart/Farbsättigungsdaten erzeugt werden, die von der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) gemessen werden, bei der Gradationskorrekturvorrichtung (16) und/oder der Farbmodifikationsvorrichtung (15) eingestellt werden können.

6. Farbkorrekturgerät, dadurch gekennzeichnet, daß es aufweist:

eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);  
eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes;  
eine Gradationskorrekturvorrichtung (16; 182) und/oder eine Farbmodifikationsvorrichtung (15; 181); und  
eine Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14'), damit Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten, die von einem entfernt angeordneten Kalibriercomputer (9') erzeugt werden, auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Farbart/Farbsättigungsdaten, die von der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) gemessen werden, in der Gradationskorrekturvorrichtung (16) und/oder der Farbmodifikationsvorrichtung (15) eingestellt werden können.

7. Farbkorrekturgerät, dadurch gekennzeichnet, daß es aufweist:

eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);  
eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes;  
eine Gradationskorrekturvorrichtung (16; 182) und/oder eine Farbmodifikationsvorrichtung (15; 181); und  
eine Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung (18) und/oder eine Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung (19) zur Erzeugung von Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten, auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Farbart/Farbsättigungsdaten, die von der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) gemessen werden, und zur Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten bei der Gradationskorrekturvorrichtung (16; 182) und/oder der Farbmodifikationsvorrichtung (15; 181).

8. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbmodifikationsvorrichtung (15) eine dreidimensionale Nachschlagetabelle (15') aufweist, welche Eingangsbilddaten L\*, a\*, b\* als Adresse empfängt, und Daten an der Adresse als Ausgangsbilddaten für C, M, Y, K ausgibt.

9. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbmodifikationsvorrichtung (15) eine dreidimensionale Nachschlagetabelle (15') aufweist, welche Bits höherer Ordnung von Eingangsbilddaten von L\*, a\*, b\* als Adresse empfängt, wobei die Anzahl der Bits höherer Ordnung klei-

ner ist als die Anzahl an Bits der Eingangsbilddaten, und Daten an der Adresse als Ausgangsbilddaten für C, M, Y, K ausgibt, sowie eine Interpolationsberechnungseinheit (20) aufweist, um die Ausgangsbilddaten der dreidimensionalen Nachschlagetabelle (15') mit den Eingangsbilddaten zu interpolieren.

10. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gradationskorrekturvorrchtung (182) eine eindimensionale Tabelle für jede der Farben C, M, Y, K aufweist, welche Eingangsbilddaten der Farben als Adresse empfängt, wobei die eindimensionalen Tabellen für die Farben C, M, Y, K voneinander unabhängig sind, und Daten an der Adresse als Ausgangsbilddaten ausgibt, die aus einer Anzahl an Bits bestehen, die größer ist als die Anzahl an Bits der Adresse.

11. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gradationskorrekturvorrchtung (182) mehrere eindimensionale Tabellen für jede der Farben C, M, Y, K aufweist, in welche Eingangsbilddaten der Farbe parallel als Adresse eingegeben werden, wobei die eindimensionalen Tabellen für die Farben C, M, Y, K voneinander unabhängig sind, und eine der eindimensionalen Tabellen statistisch durch Zufallsdaten für jeden Pixel ausgewählt wird, und Daten der ausgewählten eindimensionalen Tabelle als die Ausgangsbilddaten ausgegeben werden.

12. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß es weiterhin ein Modul (21) zum Empfang von drei Farbsignalen für C, M, Y oder R, G, B aufweist, wobei das Modul (21) einen K-Erzeugungsabschnitt (22) und einen Unterfarbentfernungsabschnitt (23) aufweist, durch welchen die empfangenen drei Farbsignale in vier Farbsignale C, M, Y, K umgewandelt werden, wobei ein Ausgangswert des Moduls (21) der Farbmodifikationsvorrchtung (15) eingegeben wird.

13. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Dichtemeßvorrchtung (7, 13) aufweist, eine Positionierungsvorrchtung (2, 6) zum Bewegen der Dichtemeßvorrchtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle (14), und eine Gradationskorrekturvorrchtung (16), mit folgenden Schritten:

Drucken von Gradationsausschnitten;  
Bewegung der Dichtemeßvorrchtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;  
Erzeugung von Ausschnittsdaten;  
Messung der Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrchtung (7, 13);

Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittsdaten an einen Host-Computer (9) über die Host-Computerschnittstelle (14);  
Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Host-Computer (9);

Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät unter Verwendung der Host-Computerschnittstelle (14);  
Empfang der zugeführten Gradationskorrekturdaten und Einstellung dieser Daten bei der Gradationskorrekturvorrchtung (16); und  
Ausstoß der Gradationsausschnitte.

14. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrchtung (7, 13) aufweist, eine Positionierungsvorrchtung (2, 6) zum Bewegen der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrchtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle (14),

und eine Farbmodifikationsvorrchtung (15), mit folgenden Schritten:

Drucken von Farbausschnitten;  
Bewegung der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrchtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;  
Erzeugung von Ausschnittsdaten;

Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrchtung (7, 13);

Übertragung der gemessenen Farbart/Farbsättigungsdaten und der Ausschnittsdaten an einen Host-Computer (9) über die Host-Computerschnittstelle (14);

Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den Host-Computer (9);

Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle (14);

Empfang der übertragenen Farbmodifikationsdaten und deren Einstellung in der Farbmodifikationsvorrchtung (15); und

Ausstoß der Farbausschnitte.

15. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Dichtemeßvorrchtung (7, 13) aufweist, eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrchtung (7, 13), eine Positionierungsvorrchtung (2, 6) zur Bewegung der Dichtemeßvorrchtung (7, 13) und der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrchtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle (14), eine Gradationskorrekturvorrchtung (16) und eine Farbmodifikationsvorrchtung (15), mit folgenden Schritten:

Drucken von Gradationsausschnitten;  
Bewegung der Dichtemeßvorrchtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittsdaten;  
Messung der Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrchtung (7, 13);

Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittsdaten an einen Host-Computer (9) über die Host-Computerschnittstelle (14);

Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Host-Computer (9);

Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle (14);

Empfang der übertragenen Gradationskorrekturdaten und deren Einstellung in der Gradationskorrekturvorrchtung (16);

Ausstoß der Gradationsausschnitte;

Druck von Farbausschnitten;

Bewegung der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrchtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittsdaten;

Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrchtung (7, 13);

Übertragung der gemessenen Farbart/Farbsättigungsdaten und der Ausschnittsdaten an den Host-Computer (9) über die Host-Computerschnittstelle (14);

Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den Host-Computer (9);

Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle (14);

Empfang der übertragenen Farbmodifikationsdaten und deren Einstellung in der Farbmodifikationsvorrchtung (15); und

Ausstoß der Farbausschnitte.

16. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Dichtemeßvorrchtung (7, 13) aufweist,

eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13), eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zur Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14'), eine Gradationskorrekturvorrichtung (16), und eine Farbmodifikationsvorrichtung (15), mit folgenden Schritten:  
 Erzeugung von Gradationsausschnitten;  
 Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;  
 Erzeugung von Ausschnittsdaten;  
 Messung der Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung (7, 13);  
 Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittsdaten an einen Kalibriercomputer (9'), der sich an einem entfernten Ort befindet, über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14');  
 Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Kalibriercomputer (9');  
 Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14');  
 Empfang der übertragenen Gradationskorrekturdaten und deren Einstellung in der Gradationskorrekturvorrichtung (16);  
 Ausstoß der Gradationsausschnitte;  
 Drucken von Farbausschnitten;  
 Bewegung der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;  
 Erzeugung von Ausschnittsdaten;  
 Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);  
 Übertragung der gemessenen Farbart- und Farbsättigungsdaten und der Ausschnittsdaten an den Kalibriercomputer (9') über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14');  
 Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den Host-Computer (9);  
 Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14');  
 Empfang der übertragenen Farbmodifikationsdaten und deren Einstellung in der Farbmodifikationsvorrichtung (15); und  
 Ausstoß der Farbausschnitte.  
 17. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) aufweist, eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung (18) und eine Gradationskorrekturvorrichtung (16), mit folgenden Schritten:  
 Drucken von Gradationsausschnitten;  
 Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;  
 Erzeugung von Ausschnittsdaten;  
 Messung der Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung (7, 13);  
 Erzeugung von Gradationskorrekturdaten aus den gemessenen Dichtedaten durch die Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung (18);  
 Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten bei der Gradationskorrekturvorrichtung (16); und  
 Ausstoß der Gradationsausschnitte.  
 18. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) aufweist, eine Positionierungsvorrichtung (2, 6)

zum Bewegen der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung (19), und eine Farbmodifikationsvorrichtung (15), mit folgenden Schritten:  
 Drucken von Farbausschnitten;  
 Bewegung der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;  
 Erzeugung von Ausschnittsdaten;  
 Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);  
 Erzeugung von Farbmodifikationsdaten aus den gemessenen Farbart/Farbsättigungsdaten durch die Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung (19);  
 Einstellung der erzeugten Farbmodifikationsdaten in der Farbmodifikationsvorrichtung (15); und  
 Ausstoß der Farbausschnitte.  
 19. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) aufweist, eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13), eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zur Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung (18), eine Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung (19), eine Gradationskorrekturvorrichtung (16) und eine Farbmodifikationsvorrichtung (15), mit folgenden Schritten:  
 Drucken von Gradationsausschnitten;  
 Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;  
 Erzeugung von Ausschnittsdaten;  
 Messung der Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung (7, 13);  
 Erzeugung von Gradationskorrekturdaten aus den gemessenen Dichtedaten durch die Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung (18);  
 Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten in der Gradationskorrekturvorrichtung (16);  
 Ausstoß der Gradationsausschnitte;  
 Druck von Farbausschnitten;  
 Bewegung der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;  
 Erzeugung von Ausschnittsdaten;  
 Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);  
 Erzeugung von Farbmodifikationsdaten aus den gemessenen Farbart/Farbsättigungsdaten durch die Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung (19);  
 Einstellung der erzeugten Farbmodifikationsdaten in der Farbmodifikationsvorrichtung (15); und  
 Ausstoß der Farbmuster.

---

Hierzu 19 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

FIG. 1

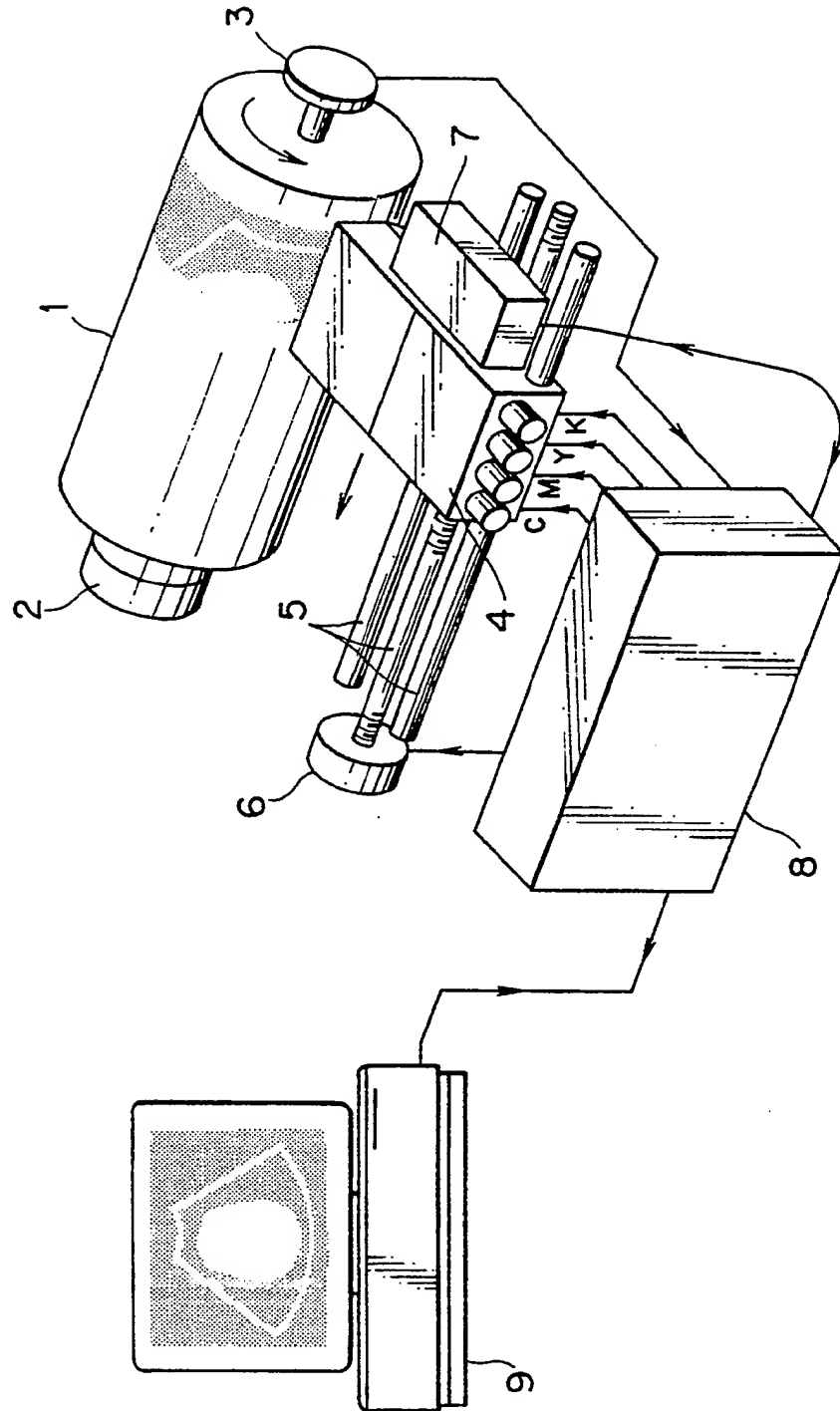




FIG. 2

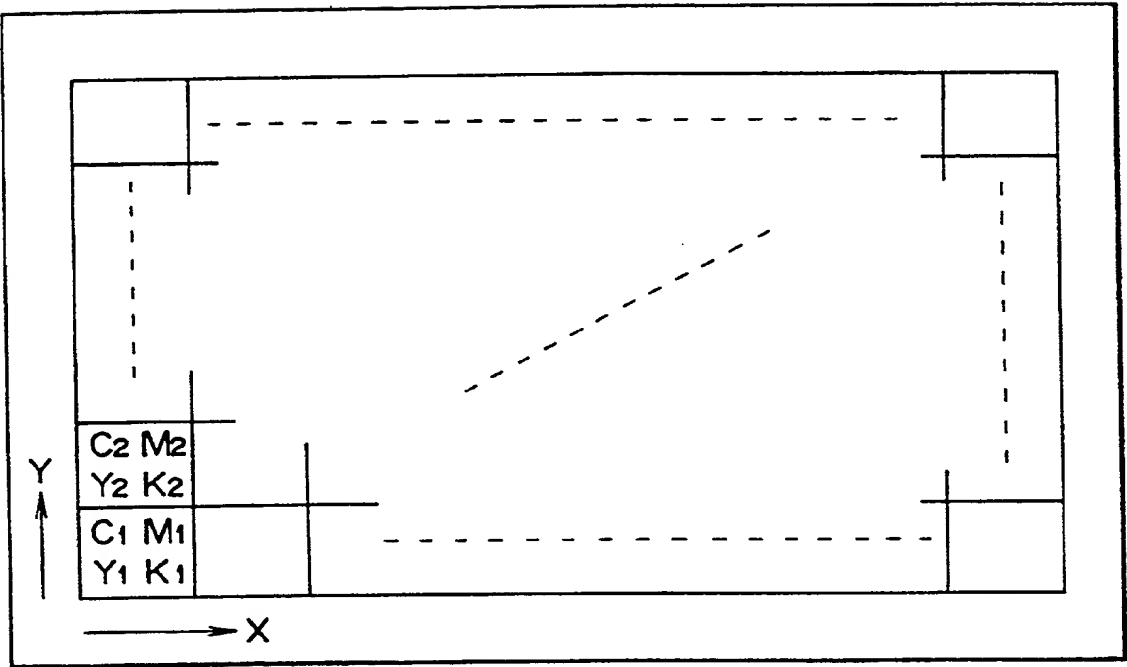
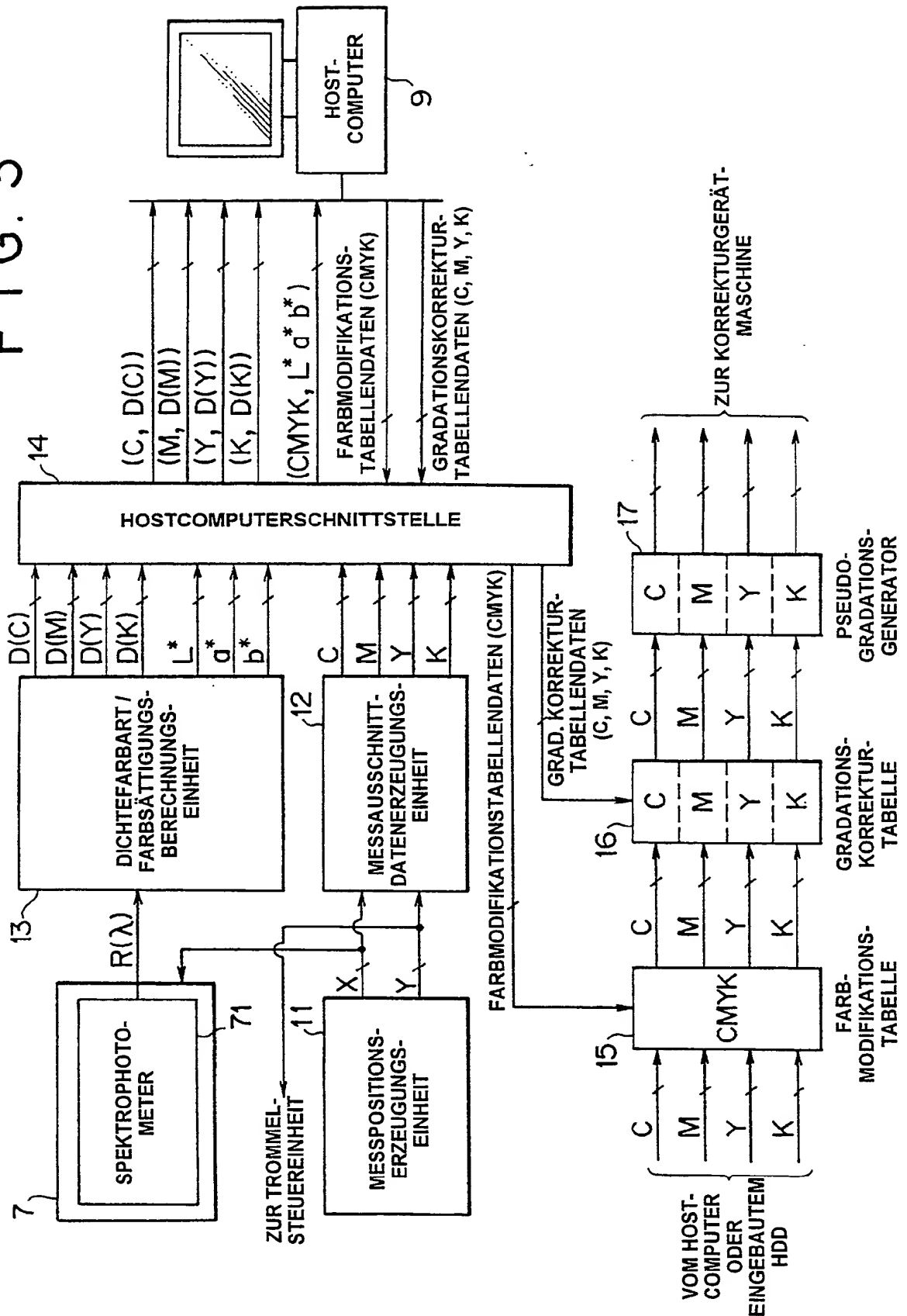
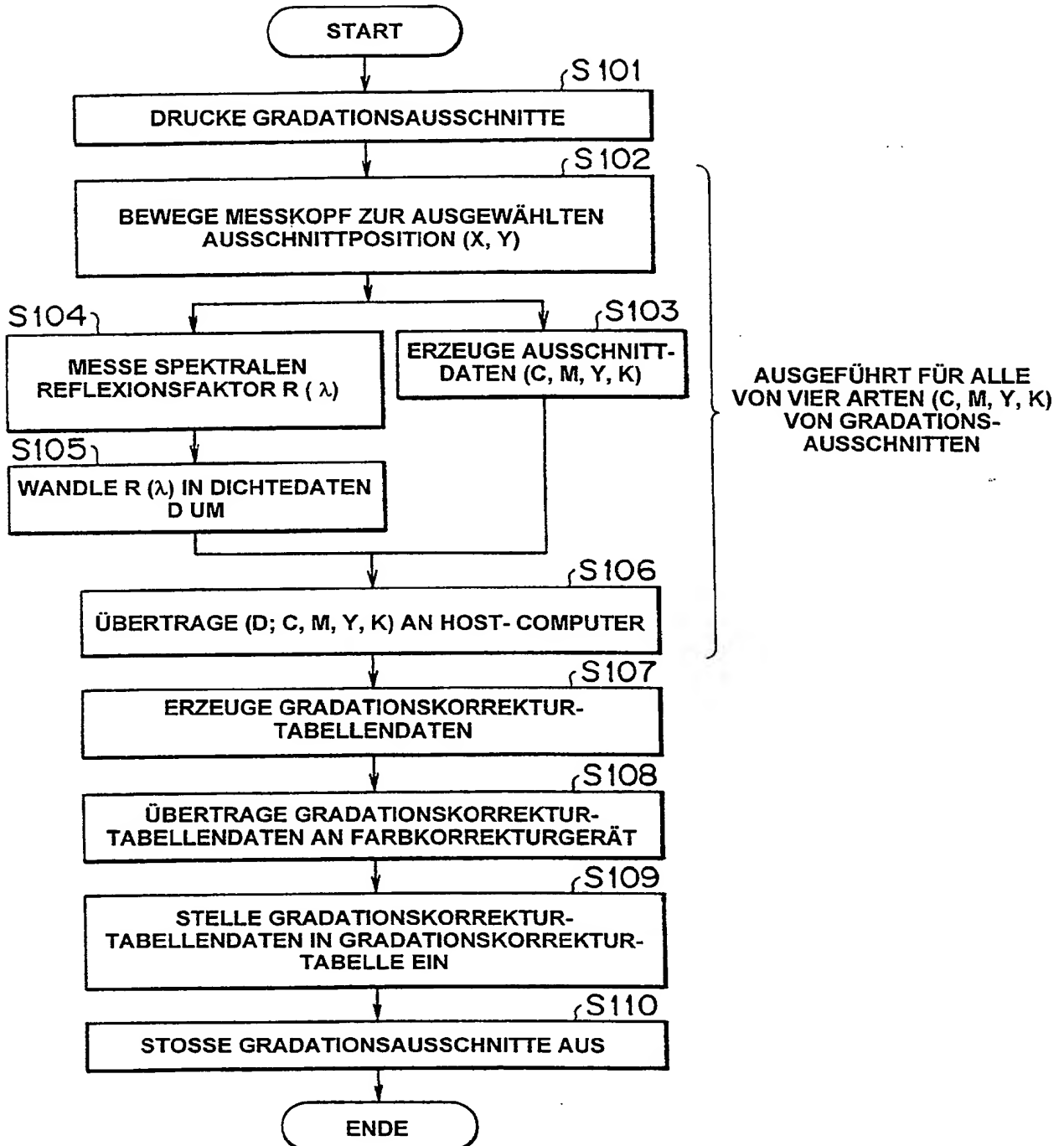


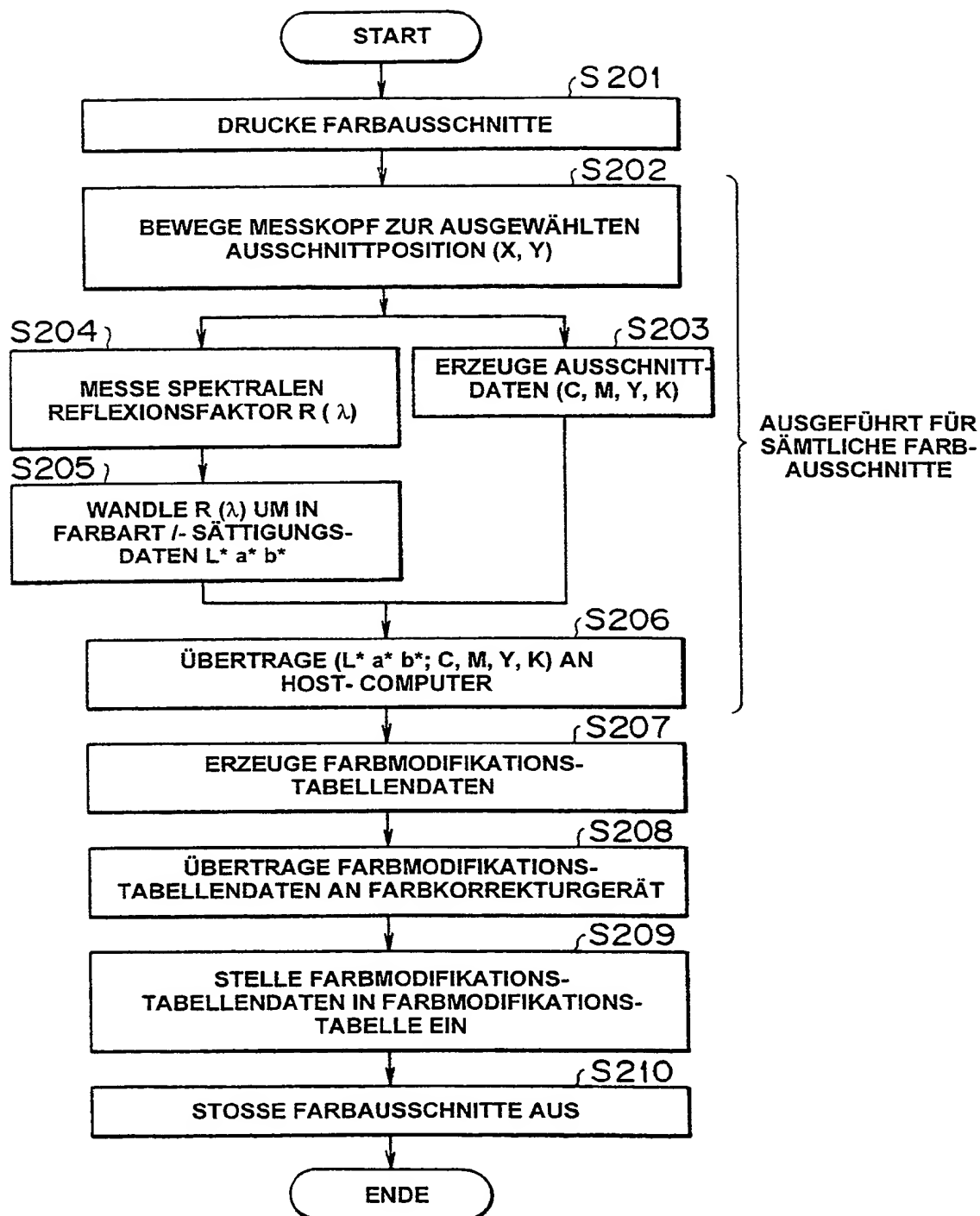
FIG. 3



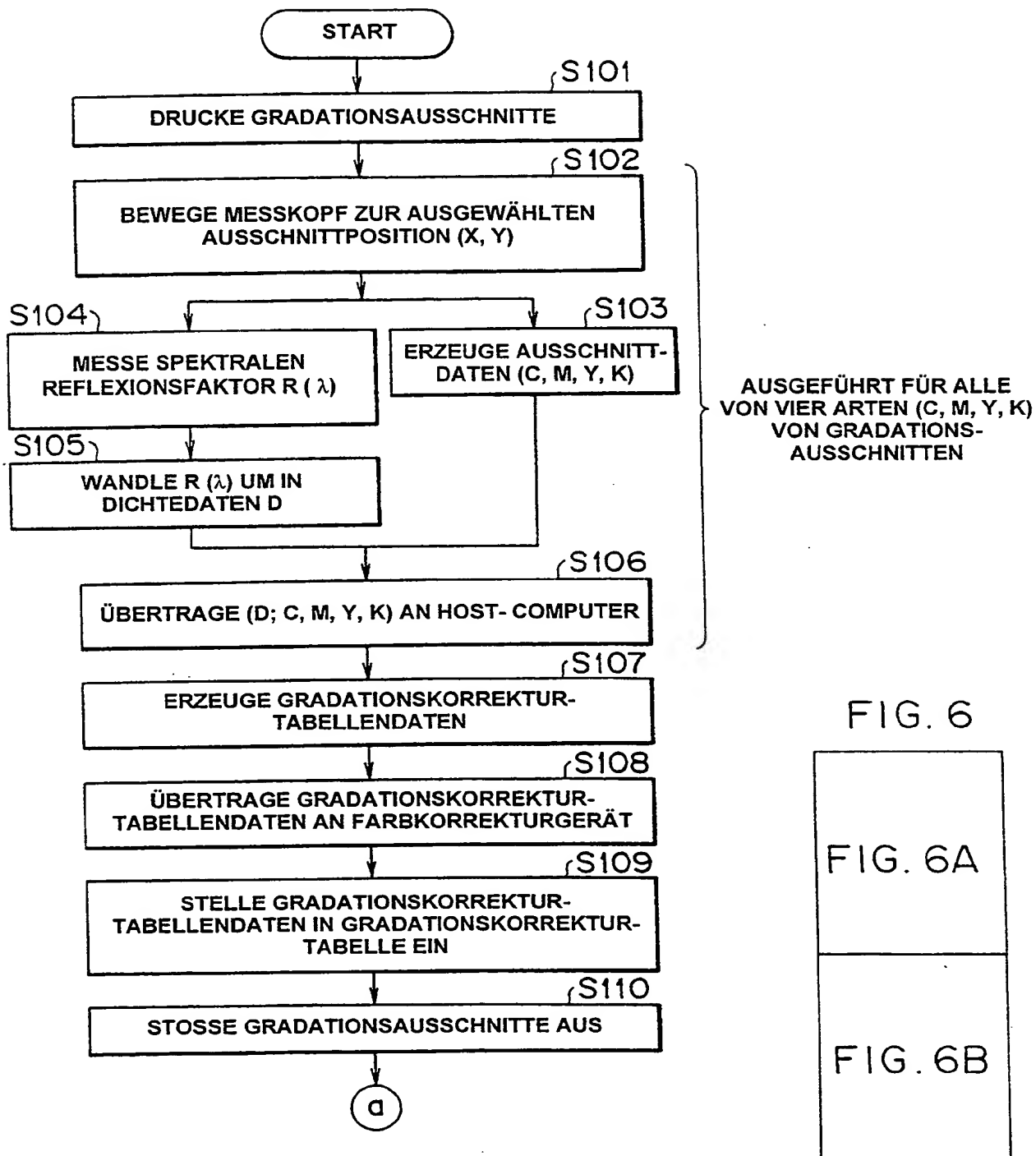
## FIG. 4



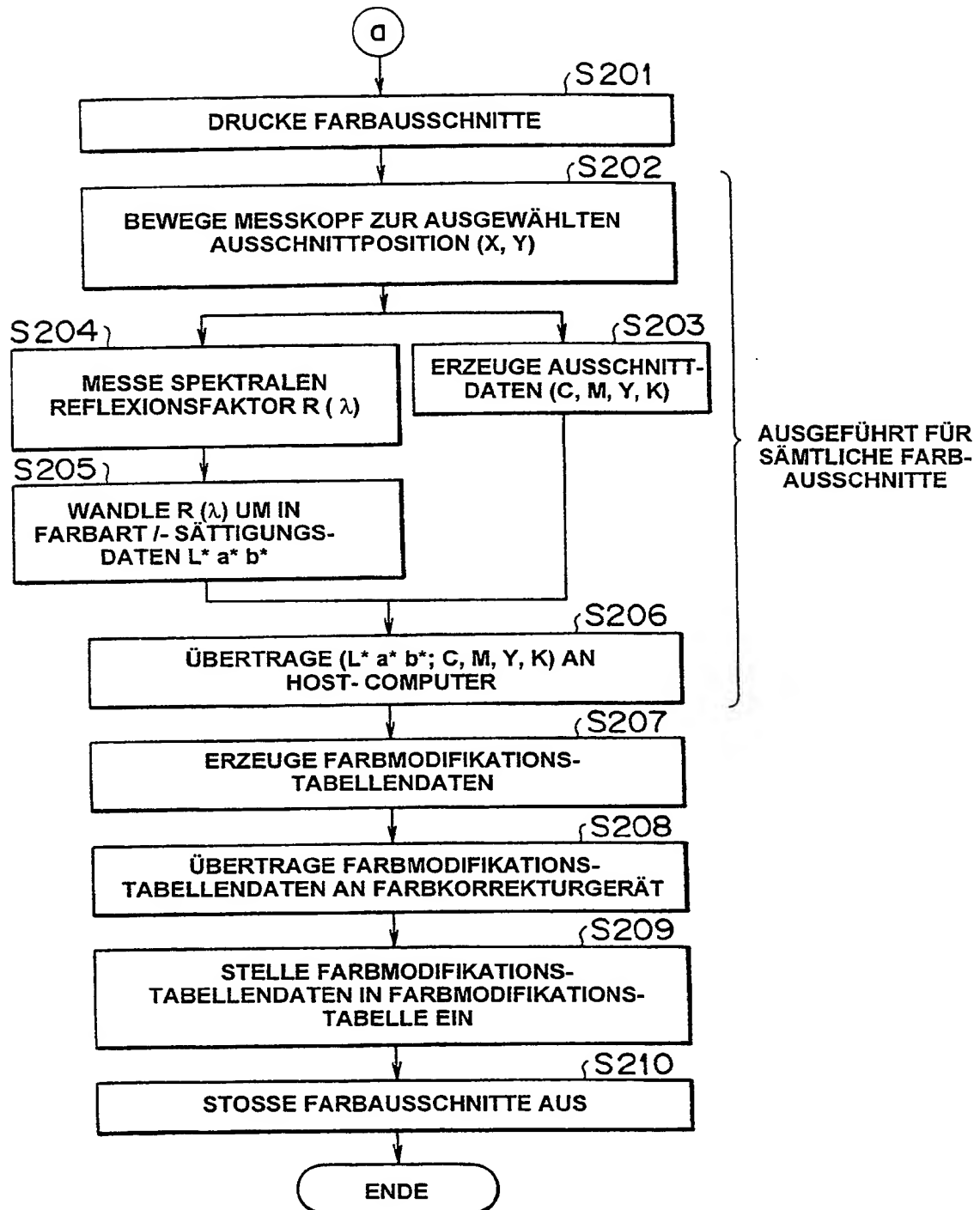
## FIG. 5



## FIG. 6A



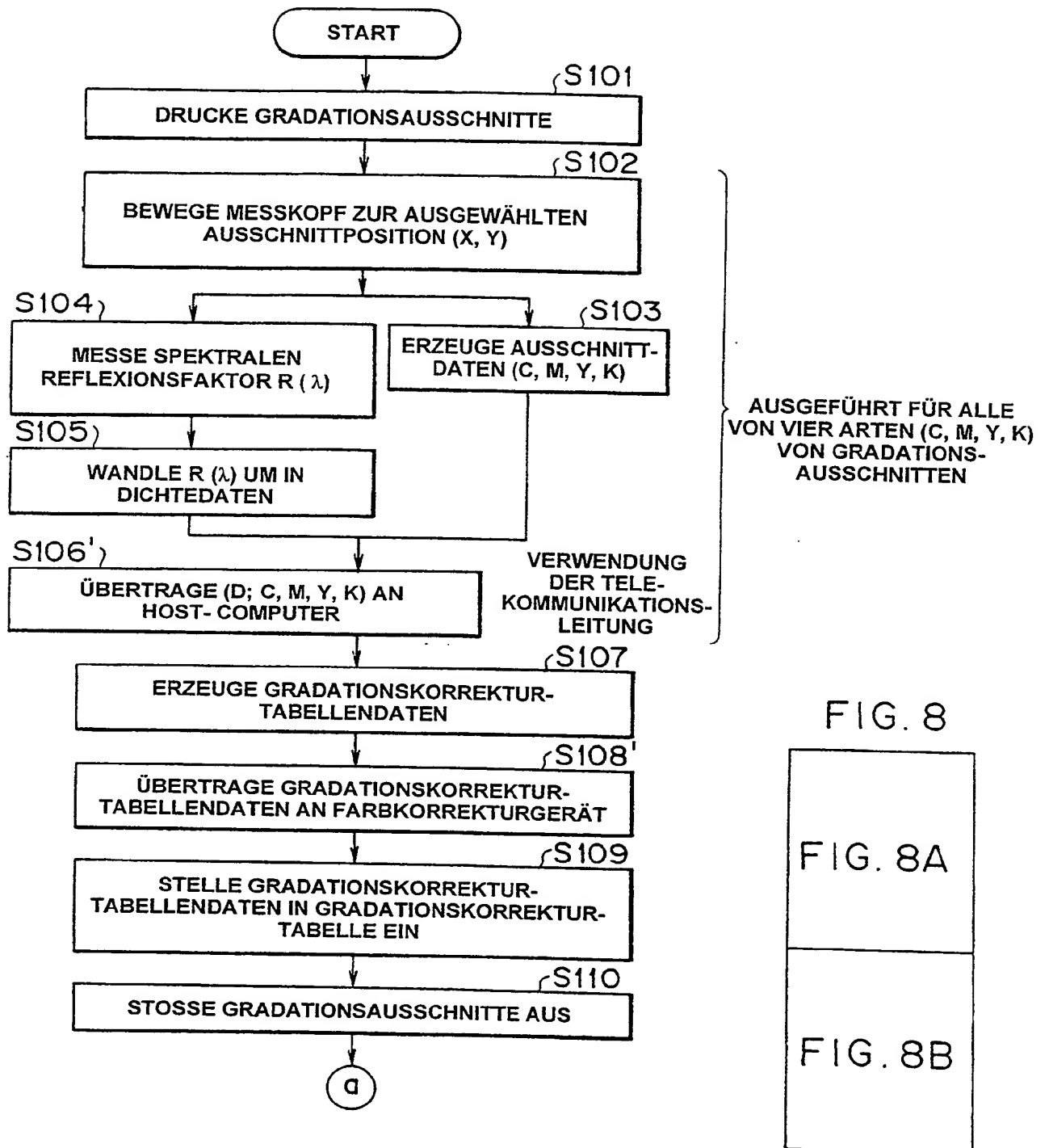
## FIG. 6B







## FIG. 8A



## FIG. 8B

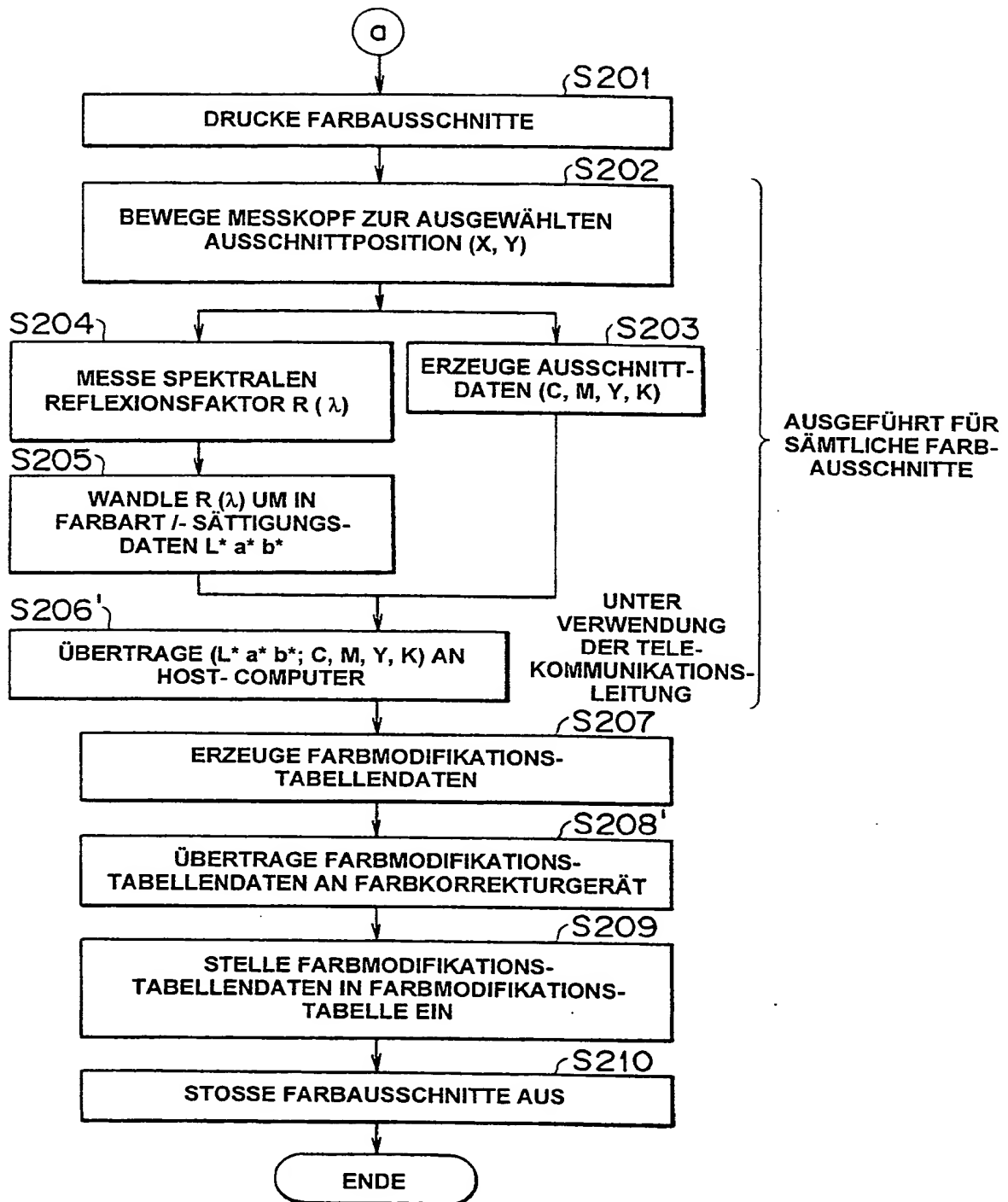
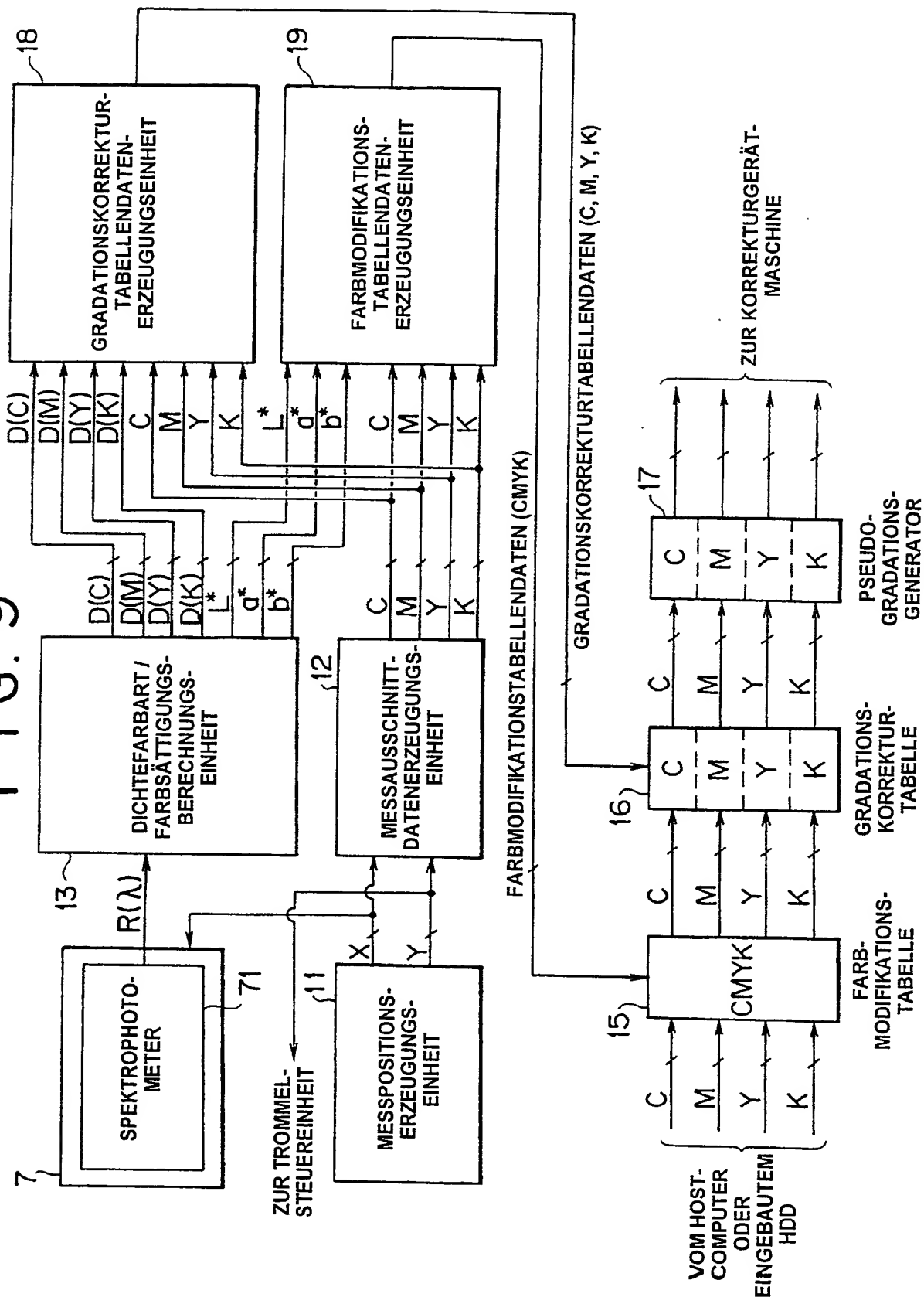
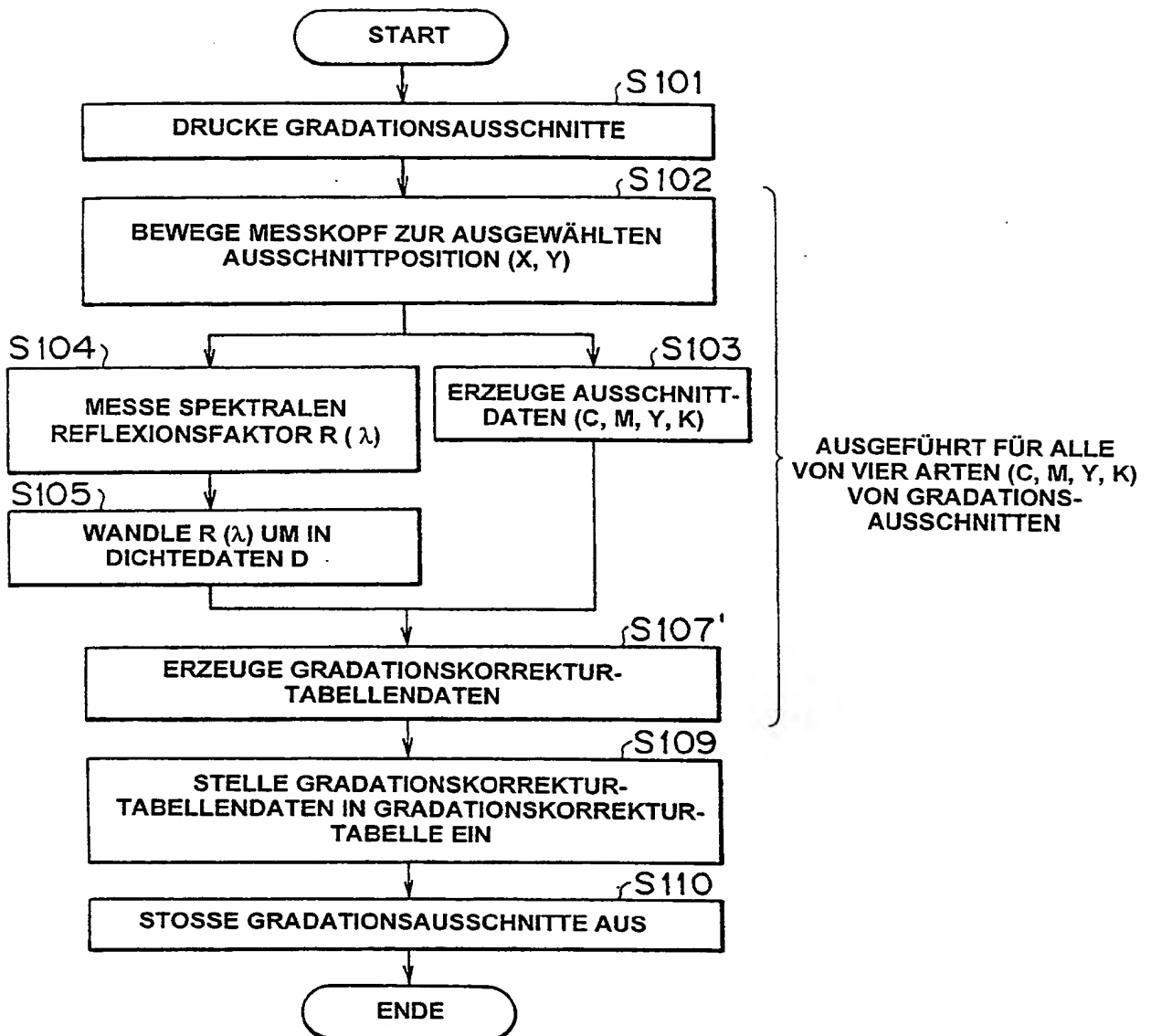


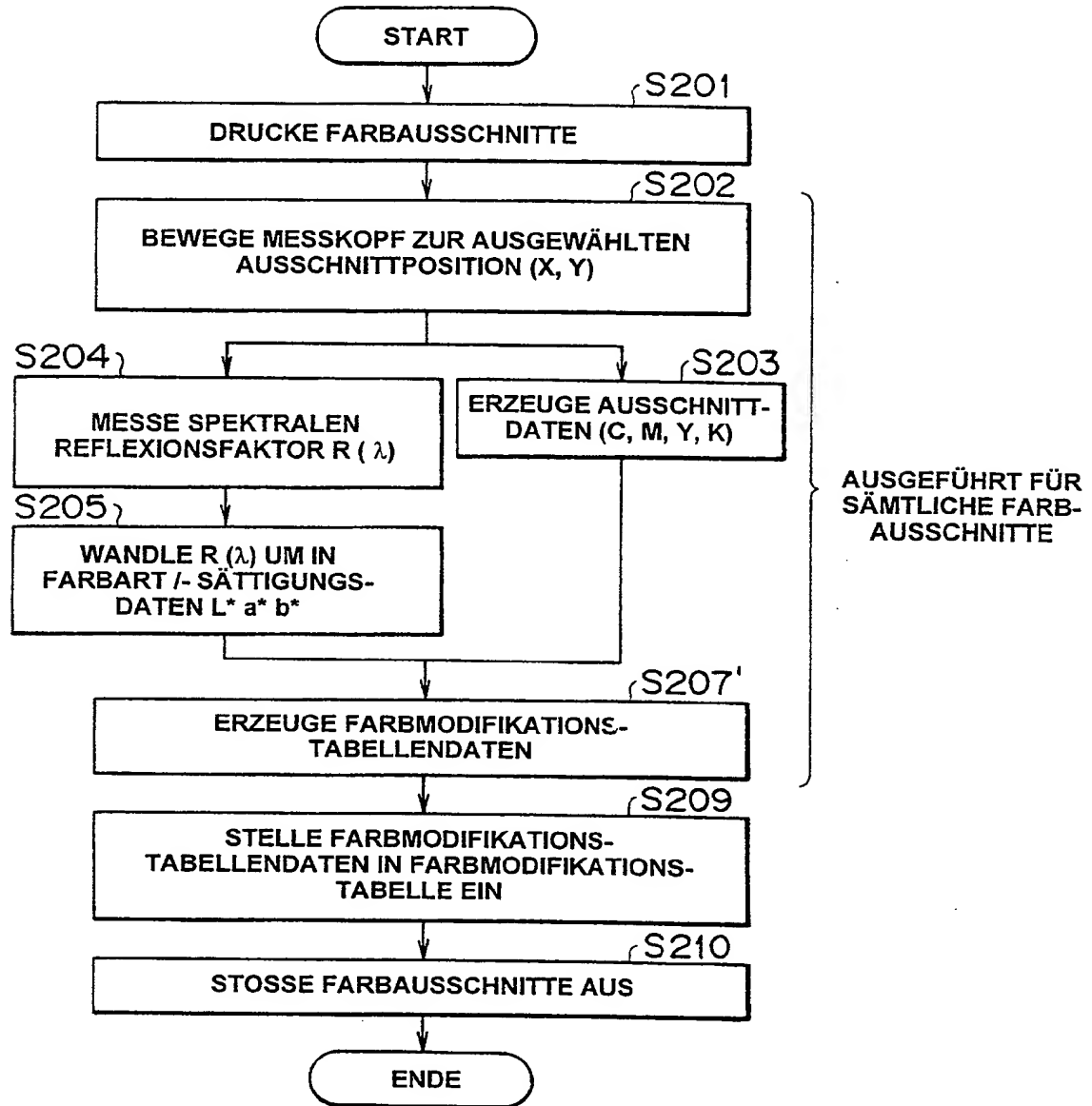
FIG. 9



## F I G. -- 10



## FIG. 11





## FIG. 12A

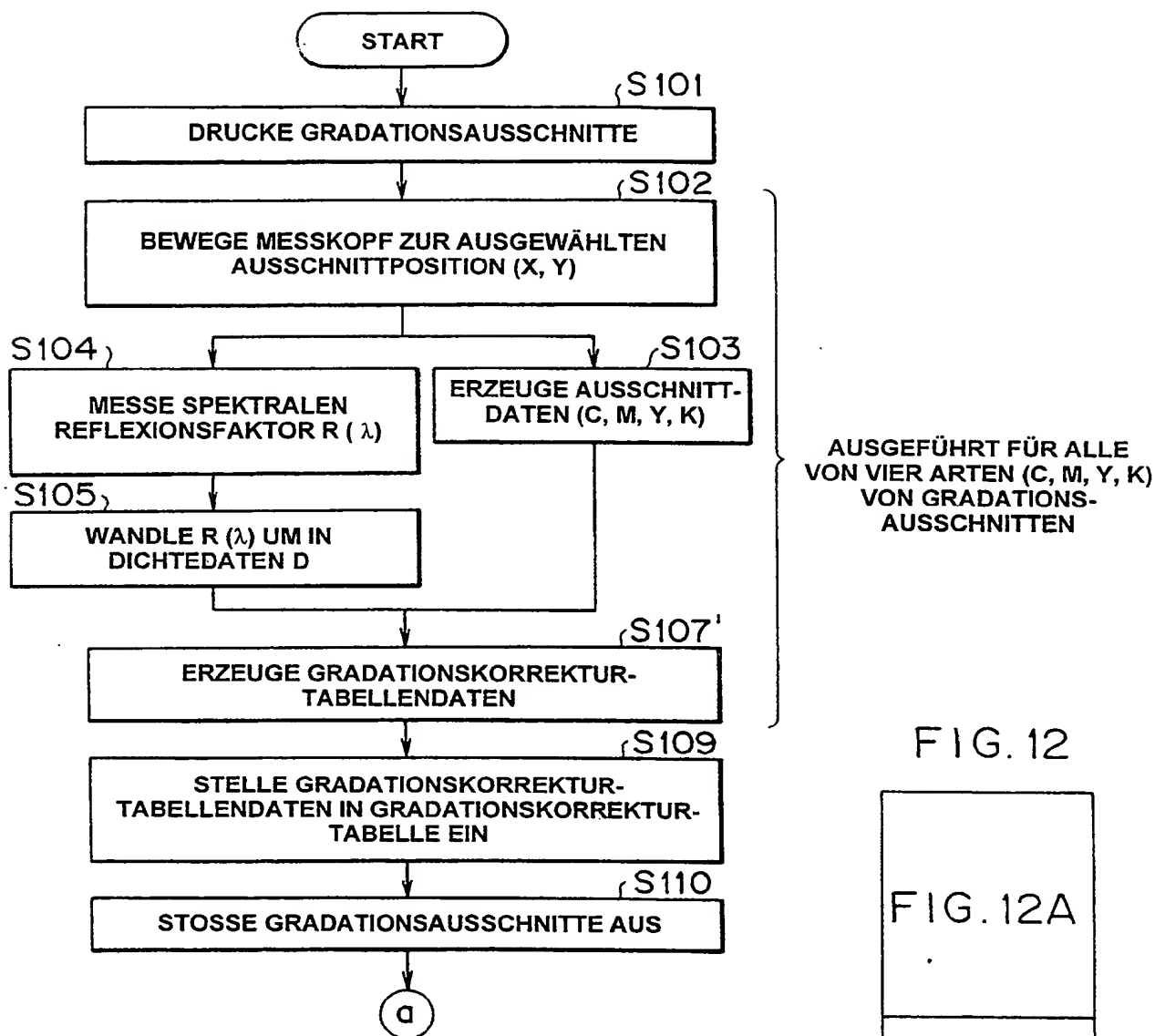


FIG. 12

FIG. 12A

FIG. 12B

## FIG. 12B

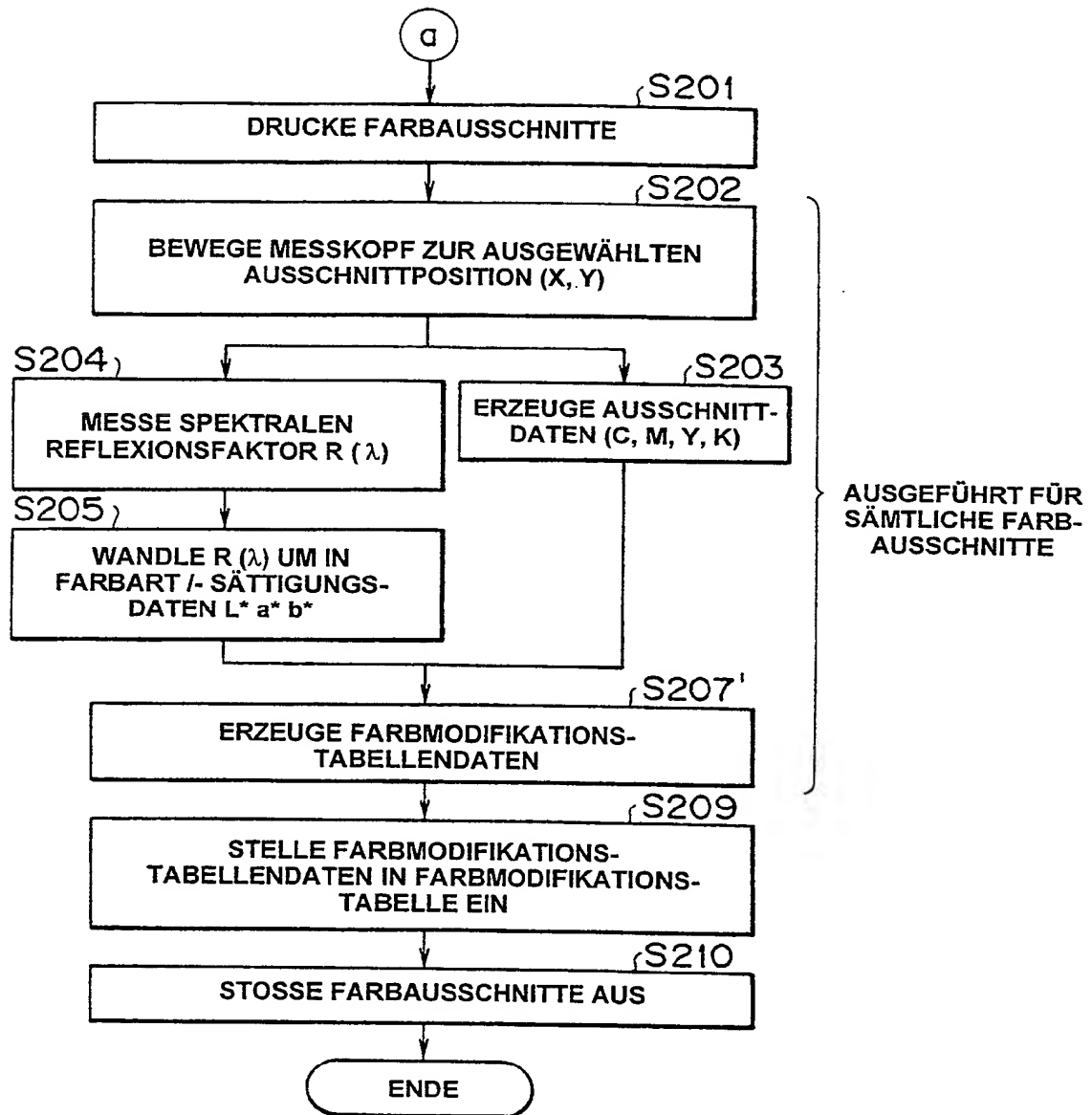


FIG. 13

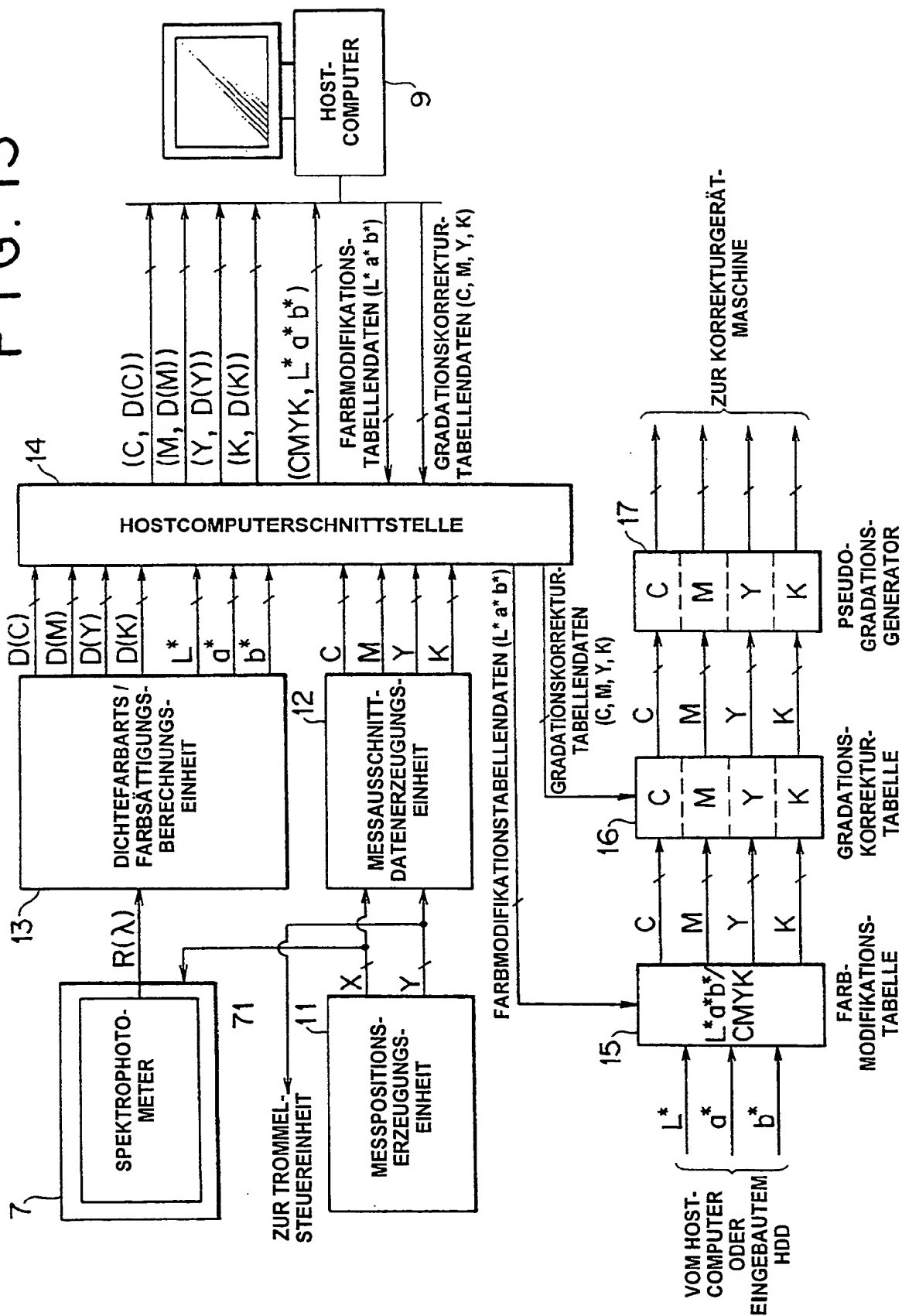


FIG. 14

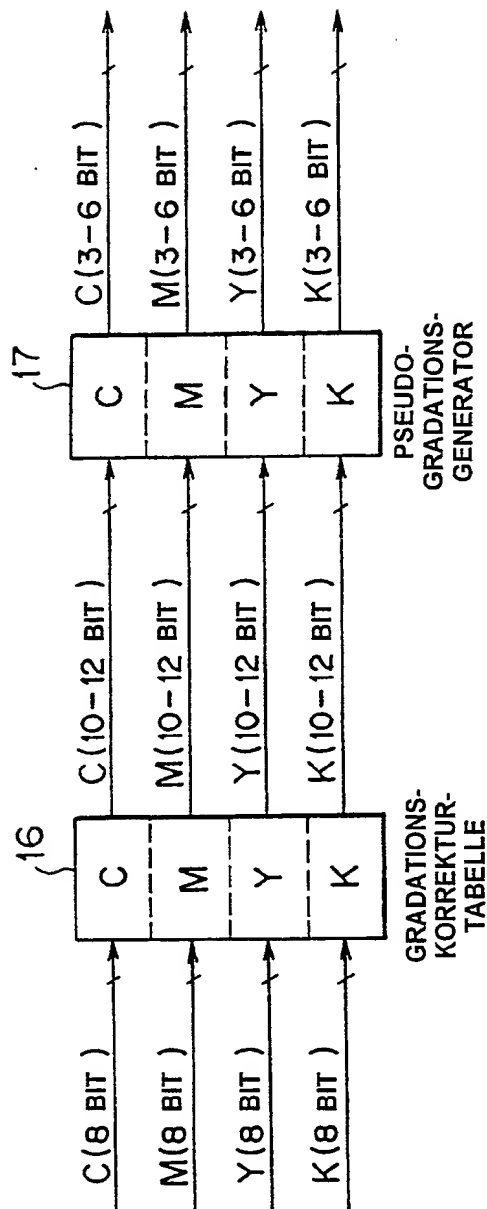


FIG. 15

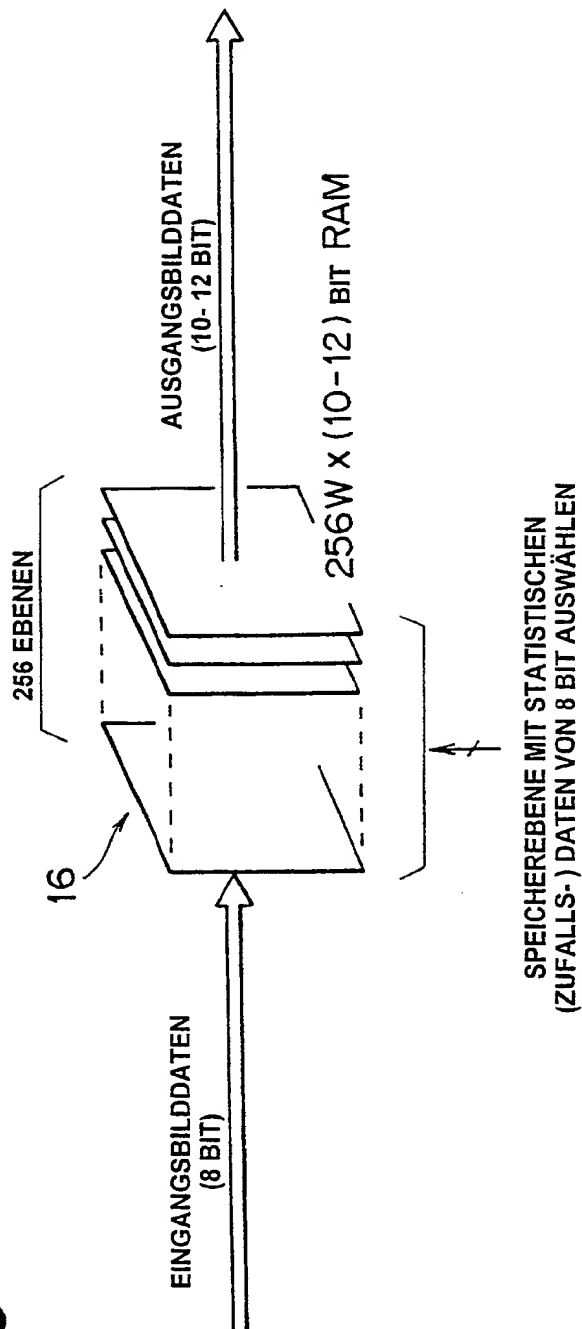


FIG. 16

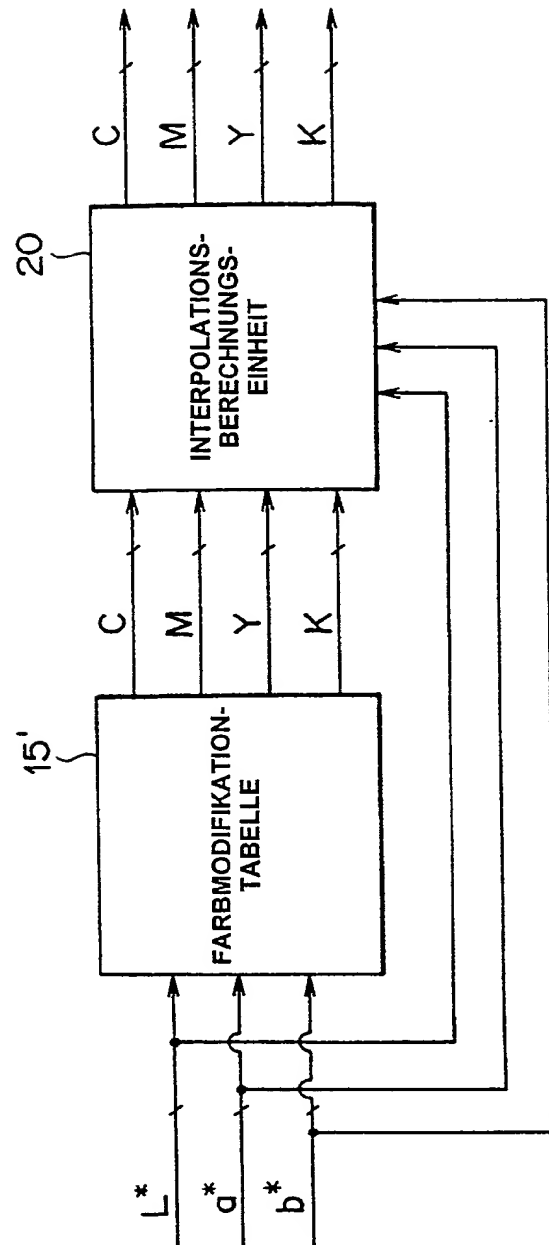


FIG. 17

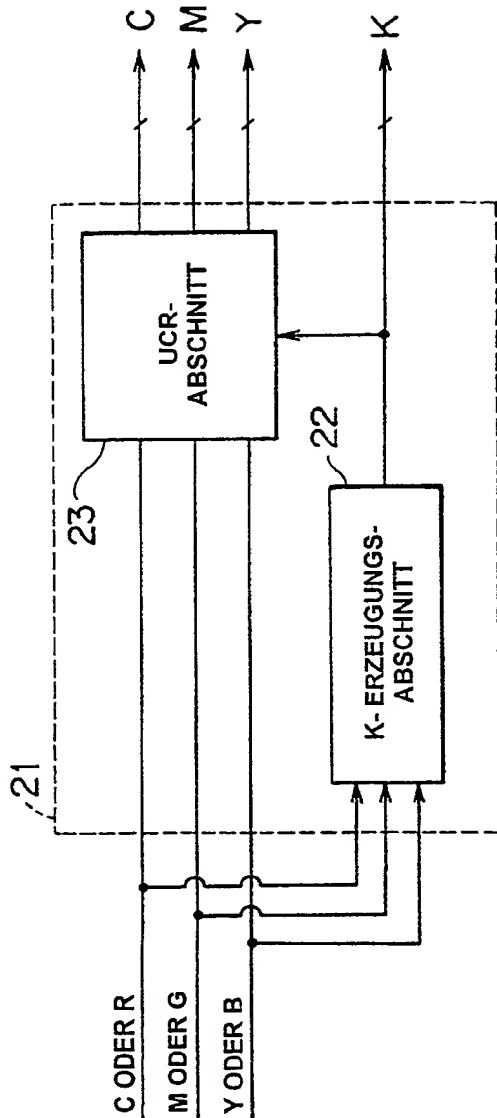


FIG. 18

